551

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Evaluación de los Aprendizajes en Matemática

Educación Mención Matemática

1
3

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
SUBPROGRAMA DISEÑO ACADÉMICO
CARRERA: EDUCACIÓN MENCIÓN MATEMÁTICA

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA

Código:	551
U, C:	4
Semestre:	VI
Carrera:	Educación
Mención:	Matemática
Código:	508
Tipo de Material:	Texto
Autor:	Prof. Julio Mosquera
Asesores:	Prof. Nancy Barreto
	Lic. Lesvia Roa (Cáp. 1)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA

(Código 551)

TEXTO

Educación Mención Matemática

Mayo 2006

los fines de la enseñanza de las matemáticas en la Tercera Etapa de la Educación Básica (EB) y de la Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP) estaremos mejor preparados para evaluar los aprendizajes logrados por nuestros estudiantes. El tercer tema se refiere al problema de la equidad en el marco de la justicia social. No entendemos la equidad como un concepto abstracto, tal como se maneja dentro de las propuestas neoliberales para la educación. La equidad en el contexto de la justicia social es un asunto concreto, que se experimenta día a día en la escuela. El profesor de Matemáticas debe tomar conciencia de su papel como posible promotor de la injusticia al no hacer suficiente por el beneficio de los niños y niñas que provienen de los sectores más vulnerables de nuestra sociedad, los que sobreviven como los llama Paulo Freire. No se trata de adoptar una posición complaciente, se trata de hacer de la evaluación un motor que impulse a todos los estudiantes, en particular a los que más lo necesitan, en lugar de un filtro que deje afuera a los excluidos de siempre. Desde esta perspectiva la evaluación es vista como algo más que un asunto meramente técnico que puede ser tratado de manera neutra, es decir, sin compromiso con determinados grupos sociales.

El módulo 2 entra en el asunto de los enfoques en evaluación. Si bien en principio la división entre evaluación cualitativa y cuantitativa, al igual que en la investigación en educación, ha conducido a visiones simplistas, aquí la adoptamos por razones meramente pedagógicas. Teníamos que ordenar de alguna manera la exposición sobre estas dos caras de la evaluación y decidimos tratarlas por ahora en dos unidades separadas. La práctica nos indicará hasta donde este recurso fue el más acertado. Vemos más bien la evaluación cualitativa y cuantitativa como complementarias si se fundamentan en la misma concepción de la evaluación. En particular, nos referimos al hecho que la evaluación se refiere a resultados y juicios sobre el trabajo producido por los estudiantes bajo una circunstancias determinadas en un momento dado, en ningún momento se trata de juicios sobre los estudiantes. El trabajo del estudiante como respuesta a la actividad X es deficiente o excelente, no el estudiante. Esta visión del asunto de la evaluación nos lleva a comprender que todo estudiante puede llegar a realizar trabajos excelentes.

El Módulo 3 está dedicado al estudio de la legislación en materia de evaluación de los aprendizajes. Entendemos por legislación todos los documentos oficiales, resoluciones o planes de estudio, donde el Ministerio de Educación y Deportes prescriba la manera como debe realizarse la evaluación de los aprendizajes en la escuela. Es oportuno resaltar que centraremos nuestra atención en la legislación sobre evaluación para la Tercera Etapa de la EB y la EMDP, aunque dedicaremos algunas páginas a la evaluación en las dos primeras etapas de la EB. Es muy difícil mantener al día el contenido de esta unidad. Aquí será muy importante su colaboración en cuanto a la recopilación de legislación vigente.

En el Módulo 4 pasamos al tema de la evaluación y la investigación en educación matemática. La educación matemática o didáctica de las matemáticas es un campo de producción de saberes que se ha consolidado en las últimas décadas. Uno de las ámbitos de preocupación de los investigadores en este campo ha sido la

evaluación. Entre esas investigaciones se destacan los estudios comparados internacionales, los cuales han tenido particular impacto en aquellos países industrializados que han clasificado muy por debajo de sus expectativas como en el caso de los Estados Unidos. Otro aspecto que ha llamado la atención de los investigadores es el diseño de tareas (tasks) de evaluación en matemáticas que estén alineadas con los nuevos enfoques en el aprendizaje y enseñanza de esta disciplina.

Finalmente, el Módulo 5 está dedicado al estudio de la evaluación de los aprendizajes en la práctica. Las tres unidades que conforman este módulo constituyen el núcleo central del curso. Esperamos que usted le dedique una buena parte del lapso al estudio del contenido de estas tres unidades. La Unidad 8 es sobre la evaluación que realiza el profesor en el aula, se centra en particular en el diseño de tareas de evaluación alternativas. Tareas que superen la rutina y que le exijan al estudiante poner en juego su razonamiento matemático. En el diseño de esta unidad nos guía la idea que la naturaleza de las tareas a las cuales son expuestos los estudiantes determinan en buena medida lo que los estudiantes aprenden o dejan de aprender. La adopción de esta idea nos lleva a promover el uso de tareas complejas de alto nivel cognoscitivo que demanden el desarrollo de la capacidad para pensar, razonar matemáticamente y resolver problemas matemáticos (Smith y Stein, 1998). La Unidad 9 trata sobre los esquemas de corrección, también denominados rúbricas, para evaluar un producto determinado resultado del trabajo de los estudiantes como respuesta a una tarea. Por último, pero no menos importante, en la Unidad 10 abordamos el tema de las formas de reportar los resultados. La manera como se reporten los resultados de la evaluación de los aprendizajes dependerá del destinatario o destinatarios de dicho reporte, entre los cuales se incluye al propio profesor.

A lo largo del módulo usted encontrará varios íconos. Cada uno de estos le indican una tarea en particular.

El icono indica una actividad que usted debe realizar para mejorar su comprensión del material estudiado. Este tipo de actividades tienen alguna similitud con el tipo de preguntas que le serán propuestas en las pruebas escritas.

El icono señala las actividades particulares que usted podría incluir en su portafolio.

¿Cómo estudiar? Le recomendamos que programe sus sesiones de estudio, que se siente en un lugar confortable, y tenga a mano su cuaderno de anotaciones y un lápiz o bolígrafo. Haga una primera lectura del material y seleccione los puntos que le parezcan más relevantes para el logro de los objetivos propuestos. El contenido de este libro incluye conocimientos que van más allá de los requeridos para el logro satisfactorio de los objetivos, esperamos que usted mantenga este libro para estudios posteriores y como material de consulta. Por ejemplo, la Unidad 6 contiene un gran número de ejemplos de ítems propuestos en estudios internacionales los cuales forman parte de un material de referencia que le será de utilidad en le estudio de otras unidades, no se trata de que usted se aprenda y reproduzca esos ejemplos. Se trata de

Universidad Nacional Abierta
Vicerrectorado Académico

Evaluación de los Aprendizajes en Matemáticas

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Julio C. Mosquera P.

Área de Educación
Mención Matemática
2005

Evaluación de los Aprendizajes en Matemáticas

Julio Mosquera

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Especialista en contenido: Julio Mosquera
Diseño instruccional: Julio Mosquera

Índice

Introducción

Módulo 1: Evaluación y Educación Matemática

- Unidad 1: Conceptos básicos de evaluación
- Unidad 2: La evaluación y los fines de la educación en matemática.
- Unidad 3: La evaluación y la equidad en educación matemática.

Módulo 2: Tipos de Evaluación

- Unidad 4: La evaluación cualitativa
- Unidad 5: La evaluación cuantitativa

Módulo 3: Legislación sobre Evaluación

- Unidad 6: Legislación vigente en evaluación escolar

Módulo 4: Investigación en Evaluación

- Unidad 7: Estudios internacionales comparativos
- Unidad 8: Investigación en evaluación y educación matemática

Módulo 5: La Evaluación en la Práctica

- Unidad 9: La evaluación en el aula. Técnicas e Instrumentos
- Unidad 10: Esquemas de corrección en educación matemática
- Unidad 11: Reporte de los resultados de la evaluación

Referencias

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Introducción

El curso *Evaluación de los Aprendizajes en Matemáticas*, el cual se ofrece en el sexto semestre de la carrera de Educación Mención Matemática, está diseñado especialmente para formar a los futuros profesores de Matemáticas en el campo de la evaluación de los aprendizajes. Si bien hay muchos cursos y libros genéricos de evaluación de los aprendizajes que incluyen contenidos relevantes para el profesor de Matemáticas, pensamos que sería más provechoso ofrecer un curso específico sobre cómo evaluar el proceso de aprendizaje y sus resultados en matemáticas.

Es común que en los cursos de evaluación para profesores de especialidad estén dedicados en su totalidad al estudio de temas genéricos de evaluación, sin relación directa con el contenido. Este curso, por el contrario, está dedicado casi exclusivamente a la discusión de temas de evaluación en relación directa con las matemáticas. Pensamos que esta es la mejor manera de formar al futuro profesor de matemática como evaluador. Cada concepto, cada estrategia o técnica es estudiada en relación directa con su relevancia para la evaluación en matemáticas.

Este curso está organizado en cinco módulos y en diez unidades. Los módulos 1, 2, y 4, respectivamente, están compuestos de dos unidades cada uno. El Módulo 3 contiene una sola unidad y el Módulo 5 está integrado por tres unidades. Es oportuno resaltar que este módulo es el más importante, desde el punto de vista práctico, de todos los módulo que componen este curso. Por tanto, esperamos que usted le ponga el mayor empeño, dedique más tiempo y esfuerzo, a este módulo durante el lapso que curse esta asignatura.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Antes de continuar es oportuno aclarar el uso de los términos matemática y matemáticas. Usamos el término matemática, en singular, para referirnos a la asignatura que se enseña en la escuela. La denominación de la asignatura como Matemática es una herencia de la época de la "matemática moderna". Por otro lado, usamos el término matemáticas en plural, para referirnos a las ciencias matemáticas tal cual con la practican los matemáticos.

El Módulo 1 está dedicado fundamentalmente tres temas. El primero de estos temas es un conjunto de conceptos básicos de evaluación. El campo de la evaluación está muy lejos de ser un campo unificado. Diversos autores usan los mismos términos para referirse a conceptos diferentes o términos diferentes para referirse a la misma idea. Esta situación fue descrita por Popham (1998) como "jungla terminológica". Esta primera unidad busca entonces familiarizarle con la diversidad de términos que se usan en evaluación y de dotarle de un lenguaje de trabajo que le permita afrontar en un futuro el reto de la evaluación en el aula. El segundo de los temas tiene que ver con la relación entre la evaluación de los aprendizajes en matemáticas y los fines de esta asignatura en la escuela. Si tenemos claros cuáles son

los fines de la enseñanza de las matemáticas en la Tercera Etapa de la Educación Básica (EB) y de la Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP) estaremos mejor preparados para evaluar los aprendizajes logrados por nuestros estudiantes. El tercer tema se refiere al problema de la equidad en el marco de la justicia social. No entendemos la equidad como un concepto abstracto, tal como se maneja dentro de las propuestas neoliberales para la educación. La equidad en el contexto de la justicia social es un asunto concreto, que se experimenta día a día en la escuela. El profesor de Matemáticas debe tomar conciencia de su papel como posible promotor de la injusticia al no hacer suficiente por el beneficio de los niños y niñas que provienen de los sectores más vulnerables de nuestra sociedad, los que sobreviven como los llama Paulo Freire. No se trata de adoptar una posición complaciente, se trata de hacer de la evaluación un motor que impulse a todos los estudiantes, en particular a los que más lo necesitan, en lugar de un filtro que deje afuera a los excluidos de siempre. Desde esta perspectiva la evaluación es vista como algo más que un asunto meramente técnico que puede ser tratado de manera neutra, es decir, sin compromiso con determinados grupos sociales.

El módulo 2 entra en el asunto de los enfoques en evaluación. Si bien en principio la división entre evaluación cualitativa y cuantitativa, al igual que en la investigación en educación, ha conducido a visiones simplistas, aquí la adoptamos por razones meramente pedagógicas. Teníamos que ordenar de alguna manera la exposición sobre estas dos caras de la evaluación y decidimos tratarlas por ahora en dos unidades separadas. La práctica nos indicará hasta donde este recurso fue el más acertado. Vemos más bien la evaluación cualitativa y cuantitativa como complementarias si se fundamentan en la misma concepción de la evaluación. En particular, nos referimos al hecho que la evaluación se refiere a resultados y juicios sobre el trabajo producido por los estudiantes bajo una circunstancias determinadas en un momento dado, en ningún momento se trata de juicios sobre los estudiantes. El trabajo del estudiante como respuesta a la actividad X es deficiente o excelente, no el estudiante. Esta visión del asunto de la evaluación nos lleva a comprender que todo estudiante puede llegar a realizar trabajos excelentes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

El Módulo 3 está dedicado al estudio de la legislación en materia de evaluación de los aprendizajes. Entendemos por legislación todos los documentos oficiales, resoluciones o planes de estudio, donde el Ministerio de Educación y Deportes prescriba la manera como debe realizarse la evaluación de los aprendizajes en la escuela. Es oportuno resaltar que centraremos nuestra atención en la legislación sobre evaluación para la Tercera Etapa de la EB y la EMDP, aunque dedicaremos algunas páginas a la evaluación en las dos primeras etapas de la EB. Es muy difícil mantener al día el contenido de esta unidad. Aquí será muy importante su colaboración en cuanto a la recopilación de legislación vigente.

En el Módulo 4 pasamos al tema de la evaluación y la investigación en educación matemática. La educación matemática o didáctica de las matemáticas es un campo de producción de saberes que se ha consolidado en las últimas décadas. Uno de las ámbitos de preocupación de los investigadores en este campo ha sido la

evaluación. Entre esas investigaciones se destacan los estudios comparados internacionales, los cuales han tenido particular impacto en aquellos países industrializados que han clasificado muy por debajo de sus expectativas como en el caso de los Estados Unidos. Otro aspecto que ha llamado la atención de los investigadores es el diseño de tareas (tasks) de evaluación en matemáticas que estén alineadas con los nuevos enfoques en el aprendizaje y enseñanza de esta disciplina.

Finalmente, el Módulo 5 está dedicado al estudio de la evaluación de los aprendizajes en la práctica. Las tres unidades que conforman este módulo constituyen el núcleo central del curso. Esperamos que usted le dedique una buena parte del lapso al estudio del contenido de estas tres unidades. La Unidad 8 es sobre la evaluación que realiza el profesor en el aula, se centra en particular en el diseño de tareas de evaluación alternativas. Tareas que superen la rutina y que le exijan al estudiante poner en juego su razonamiento matemático. En el diseño de esta unidad nos guía la idea que la naturaleza de las tareas a las cuales son expuestos los estudiantes determinan en buena medida lo que los estudiantes aprenden o dejan de aprender. La adopción de esta idea nos lleva a promover el uso de tareas complejas de alto nivel cognoscitivo que demanden el desarrollo de la capacidad para pensar, razonar matemáticamente y resolver problemas matemáticos (Smith y Stein, 1998). La Unidad 9 trata sobre los esquemas de corrección, también denominados rúbricas, para evaluar un producto determinado resultado del trabajo de los estudiantes como respuesta a una tarea. Por último, pero no menos importante, en la Unidad 10 abordamos el tema de las formas de reportar los resultados. La manera como se reporten los resultados de la evaluación de los aprendizajes dependerá del destinatario o destinatarios de dicho reporte, entre los cuales se incluye al propio profesor.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

A lo largo del módulo usted encontrará varios íconos. Cada uno de estos le indican una tarea en particular.

El icono indica una actividad que usted debe realizar para mejorar su comprensión del material estudiado. Este tipo de actividades tienen alguna similitud con el tipo de preguntas que le serán propuestas en las pruebas escritas.

El icono señala las actividades particulares que usted podría incluir en su portafolio.

¿Cómo estudiar? Le recomendamos que programe sus sesiones de estudio, que se siente en un lugar confortable, y tenga a mano su cuaderno de anotaciones y un lápiz o bolígrafo. Haga una primera lectura del material y seleccione los puntos que le parezcan más relevantes para el logro de los objetivos propuestos. El contenido de este libro incluye conocimientos que van más allá de los requeridos para el logro satisfactorio de los objetivos, esperamos que usted mantenga este libro para estudios posteriores y como material de consulta. Por ejemplo, la Unidad 6 contiene un gran número de ejemplos de ítems propuestos en estudios internacionales los cuales forman parte de un material de referencia que le será de utilidad en le estudio de otras unidades, no se trata de que usted se aprenda y reproduzca esos ejemplos. Se trata de

presentarle un gran número de ejemplos para su análisis. Realice una segunda lectura profundizando en la comprensión de los puntos identificados previamente, realice las actividades sugeridas, consulte las dudas con el asesor, con compañeros de la asignatura o con cualquier otra persona competente. Haga un resumen con las ideas más importantes tratadas en cada unidad.

¿Qué tiempo debe dedicarle a cada unidad de la asignatura? En la tabla siguiente le sugerimos una distribución por semanas para cada una de las unidades. El número de semanas se le asigna a cada unidad según su importancia. Se espera que usted le dedique a esta asignatura cuatro horas a la semana de estudio. Como señalamos anteriormente, las unidades contienen más material del que usted podrá asimilar en ese tiempo.

Unidad	**Semanas**
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	3
10	2
11	1

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Después de haberle presentado una visión panorámica del curso, que le hemos comentado acerca del material incluido en este libro y le recomendamos la distribución de las semanas por cada unidad, llegó el momento de iniciar sus sesiones de aprendizaje. Esperamos que aproveche el material y logre satisfactoriamente los objetivos propuestos.

Envíe sus comentarios y sugerencias al profesor Julio Mosquera, Mención Matemática-Área de Educación, por escrito mediante la valija o a la dirección electrónica: jmosque@una.edu.ve

Julio C. Mosquera P.

Módulo 1

Objetivo: Examinar la relación entre la evaluación y los fines de la educación en matemáticas en la escuela, en particular asuntos sobre equidad.

Unidad 1	**Objetivo:** Explicar conceptos básicos de la evaluación de los aprendizajes en matemática.
Unidad 2	**Objetivo:** Describir las relaciones entre la evaluación de los aprendizajes en matemáticas y los fines de la educación en matemáticas en la escuela.
Unidad 3	**Objetivo:** Comprender asuntos relacionados con la evaluación y la equidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 1

Conceptos básicos de evaluación

Objetivo:
Explicar conceptos básicos de la evaluación de los aprendizajes en matemática.

En esta unidad usted estudiará a una serie de conceptos básicos en el campo de la evaluación de los aprendizajes. Este campo está lejos de contar con una terminología única, con significados aceptados universalmente. La situación es tal que algunos términos son usados por diferentes autores con diferente significados y a términos diferentes se le asigna el mismo significado. Esta situación fue descrita por Popham (1993) como "jungla terminológica". Diéguez (2003) habla de "la jerga de la reforma educativa", para referirse la gran cantidad de términos de evaluación introducidos en la reforma educativa española. Términos como modelos, métodos, estrategias, técnicas, herramientas e instrumentos son definidos de maneras diversas según los autores que los usen.

Esta unidad no pretende ser un diccionario de términos de evaluación del aprendizaje. Si desea consultar uno, le recomendamos el libro de Castillo Arredondo (2003). Nuestro objetivo es familiarizar al futuro profesor de matemática con una "lengua de trabajo" (Rodríguez Diéguez, 2003) que le permita conversar profesionalmente acerca de la evaluación de los aprendizajes. Tampoco pretendemos presentar una lista exhaustiva de definiciones de evaluación. Presentaremos un número de ellas que nos permita ilustrar la diversidad en esta materia. Además, alertamos sobre la polisemia de los términos técnicos en evaluación de los aprendizajes y sobre algunos problemas con la traducción de textos en inglés al español. Alertamos sobre el uso indiscriminado de tecnicismo que paraliza y mistifica el discurso sobre la evaluación. Aprender a evaluar en la clase de matemática es mucho más complejo que dominar una terminología técnica.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

El contenido de esta unidad está organizado en cinco secciones. En la primera estudiamos una serie de definiciones de evaluación. En esta distinguimos entre evaluación, evaluación educativa, evaluación de los aprendizajes y medición. En la segunda sección presentamos diversos tipos de evaluación con especial énfasis en aquellos aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes, la cual es el principal tema de este curso. La tercera sección está dedicada a una discusión acerca de las relaciones entre la evaluación de los aprendizajes y los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En la cuarta sección presentamos las fases de la evaluación. Y en la quinta trataremos asuntos relacionados con las características de la evaluación.

Una vez que usted haya terminado de estudiar el contenido de esta unidad y haya realizado las actividades propuestas estará mejor preparado para comprender que no existe un lenguaje, ni conceptos universalmente aceptados en el campo de la evaluación; que la evaluación no es exclusiva de la educación; que es necesario distinguir entre evaluación, evaluación educativa, evaluación de los aprendizajes y medición; las fases y características de la evaluación; y para

reflexionar y revisar su propia definición de evaluación. Esperamos que la apropiación de los conceptos básicos ofrecidos en esta unidad le preparen para afrontar con éxito el resto del contenido del curso.

Definiciones de evaluación

Guba y Lincoln (1989) sostienen que no hay una manera correcta de definir la evaluación. Incluso llegan a afirmar que no tiene sentido formularse la pregunta: ¿Qué es realmente la evaluación? A pesar de este comentario pensamos que el profesor de matemática en formación se beneficiaría de conocer algunas definiciones de evaluación y las concepciones subyacentes en que se apoyan. Por tanto, en esta sección consideraremos varias definiciones de evaluación y estudiaremos sus elementos constituyentes. Nos interesa básicamente tratar definiciones ofrecidas en la bibliografía especializada y en los documentos oficiales vigentes. No se trata de entrar en una larga discusión acerca de las múltiples definiciones de evaluación, sólo nos interesa exponerle algunas que consideramos relevantes y a la definición oficial usada en Venezuela.

Dentro de la "jungla terminológica", como señala Popham (1993), nos interesa resaltar las diferencias entre los términos evaluación, evaluación educativa, evaluación de los aprendizajes y medición. Estos términos no son sinónimos y una falta de claridad en su significado puede llevarle a confusiones.

¿Qué es la Evaluación?

Antes de continuar leyendo el contenido de esta sección realice la actividad siguiente.

Actividad 1.1

Escriba en su cuaderno, usando sus propias palabras, qué es para usted la evaluación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La evaluación como actividad no es exclusiva del campo de la educación (Demo, 1988). Se pueden evaluar instituciones, empresas, la eficiencia de las misiones, proyectos de construcción, el desempeño de la policía, etc. Para Demo (1988),

> (...) el proceso de evaluación no se refiere tan solo a la enseñanza y no puede ser reducido solamente a técnicas. La evaluación, que forma parte de la reflexión permanente sobre la actividad humana, constituye un proceso intencional, auxiliado por diversas ciencias y se aplica a cualquier tipo de práctica. (...) (p. 11)

La evaluación ha adquirido cada vez más importancia en la sociedad actual. Este interés generalizado por la evaluación ha llevado a algunos autores a hablar de la "cultura de la evaluación" (por ejemplo: Fuentes Aldana, Chacín y Briceño, 2003).

Dentro de esta concepción genérica de la evaluación se ubica el trabajo de Guba y Lincoln (1989). Para estos autores, "La evaluación de cuarta generación es una forma de evaluación en la cual las afirmaciones, preocupaciones y asuntos de los interesados sirve como foco organizacional (las bases para determinar cuál información es necesaria, esta es implementada dentro de los preceptos metodológicos del paradigma de indagación constructivista. (...)" (Guba y Lincoln, 1989, p. 50, Traducción del Autor). De manera más concreta, se puede decir que esta

evaluación se apoya en dos elementos "(...) *focus responsivo*—determinar cuáles preguntas se deben preguntar y cuál información debe ser recolectada sobre la base de las indicaciones de los interesados—y la *metodología constructivista*—realizando el proceso de indagación dentro de las presuposiciones ontológicas y epistemológicas del paradigma constructivista" (p. 11, Traducción del Autor). A lo anterior agregan que "*Valorar* está en la raíz del término evaluación" (p. 62, Traducción del Autor) y que la dinámica clave en este proceso es la *negociación*. Estos autores caracterizan la evaluación como un proceso: a) sociopolítico, b) colaborativo y conjunto, c) de enseñanza/aprendizaje, d) continuo, recursivo y altamente divergente, e) con resultados impredecibles y f) que crea realidades.

Como señalamos anteriormente, Guba y Lincoln (1989) se refieren a la evaluación en general, no sólo a la evaluación en educación. Esta posición les lleva a defender la evaluación como una profesión independiente y al evaluador como profesional de la evaluación. La caracterización de Guba y Lincoln (1989) del desarrollo de la evaluación en generaciones ha sido extrapolada erróneamente por algunos autores a la evaluación de los aprendizajes.

Entrando en un campo más específico, Stufflebean (2001) define la evaluación de programas como "(...) un estudio diseñado y conducido para asistir a una audiencia en la valoración del mérito o valor de un objeto. (....)" (p. 11, traducción del Autor). Esta definición tiene la ventaja, según Stufflebeam (2001), de compartir semejanzas con las definiciones que aparecen regularmente en los diccionarios y también es consistentes con definiciones ofrecidas por entes especializados.

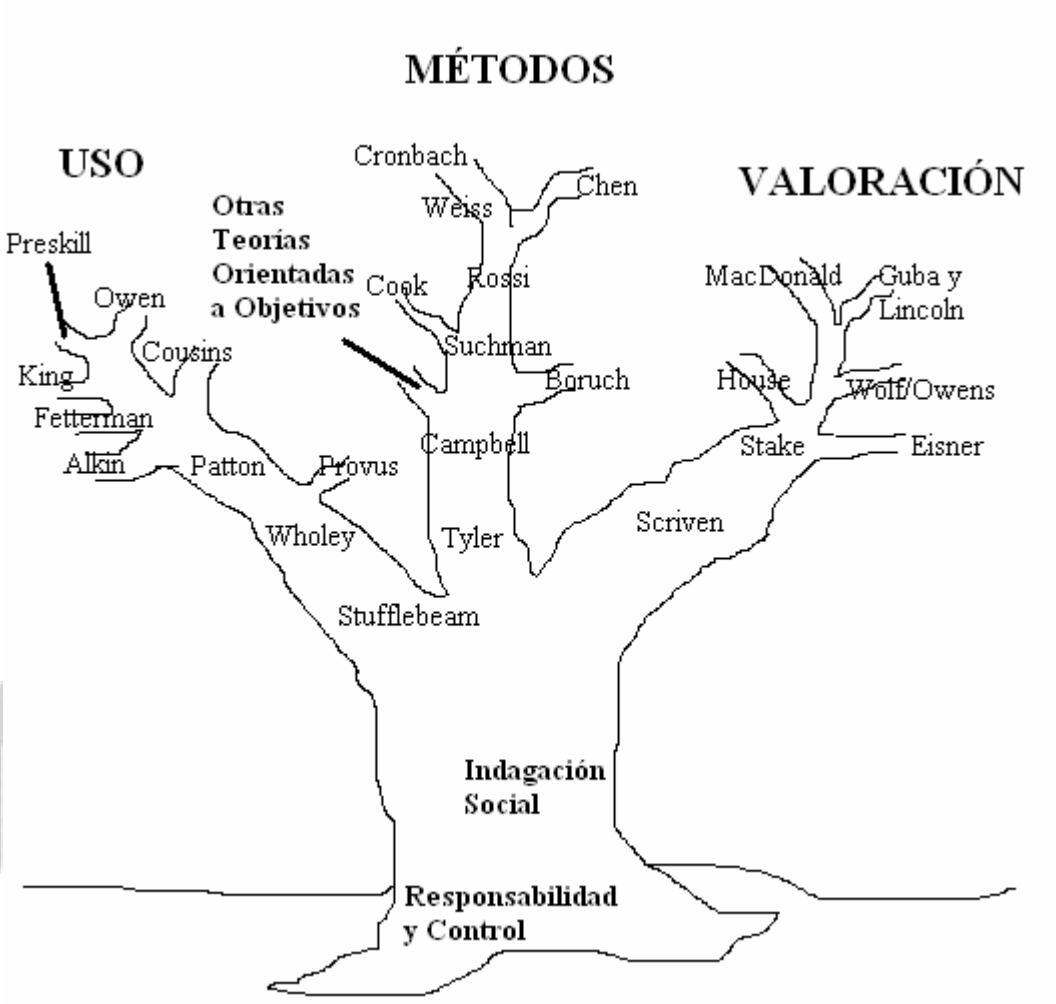
Actividad 1.2

Señale las diferencias y semejanzas entre las definiciones de evaluación presentadas anteriormente.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Estas definiciones de evaluación no se encuentran aisladas, ellas forman parte de teorías o modelos de la evaluación. El estudio de esas teorías o modelos escapa de la finalidad de este curso. Sin embargo, haremos mención a algunas de ellas y le mostraremos que existe una gran diversidad de modelos y teorías. Chadwick y Rivera (1991) indican que se conocen varias concepciones de la evaluación en el campo de la educación. Gimeno Sacristan (1992) afirma que el concepto de evaluación puede ser interpretado de diversas maneras. Sufflebean (2001) identifica nada menos que veintidós enfoques en evaluación de programas. Algunos autores han hecho intentos de organizar esa "jungla" de modelos. Por ejemplo, Alkien y Chrisie (2004) los organizan en función de los elementos que las sustentan y los representan metafóricamente como partes de un árbol. En el tronco de este árbol se encuentran la indagación social, o en ciencias sociales, y la responsabilidad y el control. Porque para ellos, la evaluación en general tiene sus bases en la indagación social y en la necesidad de entregar cuentas y de controlar programas sociales, incluyendo programas educativos.

Figura 1.1. Árbol de la teoría de la evaluación



Fuente: Alkien y Christie, 2004. Traducción del Autor

El árbol de las teorías de la evaluación nos muestra la complejidad de este campo. Nos interesa mostrarle esa complejidad y que usted comprenda que existen muchos enfoques, modelos y teorías de la evaluación. No queremos que sienta angustia, sino que comprenda esta situación. Que entienda que para asimilar un texto sobre evaluación o entenderse entre colegas cuando conversen sobre las prácticas de evaluación es necesario que hagan explícita su propia definición de evaluación y que develen la definición usadas por otros.

En resumen, no existe una única definición correcta de evaluación; las definiciones de evaluación forman parte de un enfoque, modelo o teoría de la evaluación; existe un gran número de estos modelos; algunos autores han hecho intentos de organizar estos diferentes modelos en corrientes; la evaluación no es una actividad exclusiva del campo de la educación y por último, pero no menos importante, el futuro profesor de matemáticas debe tomar conciencia de esta situación y tratar de hacer explícita su concepción de la evaluación.

IERTA

Actividad 1.3

a) Una vez estudiadas las dos definiciones de evaluación presentadas en esta sección, ¿cuáles asuntos aparecen en esas definiciones que usted no consideró al escribir su propia definición en la Actividad 1.1.?

b) ¿Modificaría usted su propia definición que escribió en la Actividad 1.1? De ser así, escriba en su cuaderno su nueva definición de evaluación.

¿Qué es la evaluación educativa?

Antes de iniciar la lectura del contenido de esta sección realice la actividad siguiente.

Actividad 1.4

Escriba una definición de evaluación educativa usando sus propias palabras.

Ahora consideraremos algunas definiciones de evaluación educacional. Tyler (1950/1973) es uno de los autores más influyentes en el campo de la evaluación educativa, es más, él fue quien acuñó este término (Rotger Amengual, 1989). Según este autor,

> El proceso de evaluación significa, fundamentalmente, determinar en que medida el currículo y la enseñanza satisfacen realmente los objetivos de la educación. Puesto que los fines educativos consiste esencialmente en cambios que se operan en los seres humanos, es decir, transformaciones positivas en las formas de conducta del estudiante, la evaluación es el proceso de determinar en que medida se consiguen tales cambios. (Tyler, 1950/1973, p. 105)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Para Stufflebeam y otros (1971),

> La evaluación educacional es el (proceso) de (delinear), (obtener) y (proveer) (información) (útil) para (juzgar) (alternativas de decisión). (p. 40) (Traducción del Autor)

Los términos entre paréntesis son los términos clave identificados por Stufflebeam y otros (1971) como los constituyentes principales a la definición de la evaluación educativa basada en la toma de decisiones.

Gimeno Sacristan (1992) sostiene que

> Evaluar hace referencia a cualquier proceso por medio del que alguna o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de objetivos educativos, de materiales, profesores, programas, etc. reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación. (p. 338)

Según Popham (1993),

> La evaluación educativa sistemática consiste de una forma de apreciar la calidad de los fenómenos educativos. (p. 7) (Traducción del Autor)

Para Casanova (1999) la evaluación educativa puede ser definida como

> (...) recogida de información rigurosa y sistemática para obtener datos válidos y fiables acerca de una situación con objeto de formar y emitir un juicio de valor con respecto a ella. Estas valoraciones permitirán tomar las decisiones consecuentes en orden a corregir o mejorar la situación evaluada. (p. 61)

Actividad 1.5

1. Haga una lista de los términos clave en estas definiciones.
2. Señale las semejanzas y diferencias entre estas definiciones.

En el Currículo Básico Nacional, la evaluación está "(...) sustentada teóricamente en la cuarta generación de la evaluación, la cual es concebida como un proceso democrático, respondiente, negociado, iluminativo e integrado a los procesos de enseñanza aprendizaje" (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 73). A lo cual se agrega que "(....) la evaluación podrá verse como un proceso constructivo integrado al quehacer educativo, en el que se contemplan diversas dimensiones: evaluación del aprendizaje en los alumnos, la práctica pedagógica y el proyecto pedagógico de aula y plantel" (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 73). Esta propuesta de evaluación se inserta "(...) dentro del enfoque cualitativo-etnográfico-naturalístico, que pretende hacer de la escuela un lugar que valore y comprenda las consideraciones, interpretaciones, intereses y aspiraciones de quienes actúan en el proceso enseñanza aprendizaje, a fin de ofrecer información pertinente y oportuna a cada uno de los participantes. (...)"(Dirección de Educación Básica, 1997, p. 75). Por último, se caracteriza el proceso evaluativo como constructivo-interactivo-participativo y global. ¿Qué significa cada uno de estas características? La primera, constructivo-interactivo-participativo, significa que "(...) La evaluación recoge evidencias continuas, tal y como suceden en la realidad sobre cómo aprende el estudiante y cómo el docente logra que aprenda más y mejor" (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 76). La segunda, global, significa que se "(...) pretende evaluar todos los componentes de la práctica pedagógica, relaciones e influencias, que permitan el mejoramiento continuo de quienes participan en los procesos de enseñanza y de aprendizaje" (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 76).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 1.6

Una vez que ha estudiado una serie de definiciones de evaluación educativa y ha identificado diferencias y semejanzas entre ellas:

a) ¿qué aspectos de la evaluación educativa no consideró usted en su definición elaborada en la Actividad 1.4?

b) ¿modificaría usted su definición de evaluación educativa escrita en la Actividad 1.4? Si su respuesta a esta última pregunta es afirmativa, escriba una nueva definición de educación educativa con sus propias palabras.

Tal como resaltan Garcia Ramos (1994), la evaluación educativa considera varios aspectos o actividades dentro del contexto escolar, como son:

1. El aprendizaje de los alumnos.
2. La eficacia del profesor.

3. La eficacia de un programa.
4. La eficacia diferencial de diferentes técnicas o métodos didácticos.
5. La eficacia relativa de diferentes materiales didácticos.
6. La estructura y organización de un departamento o de un centro educativo.
7. La estructura y organización de un departamento o de un centro educativo.
8. La eficiencia de un esquema de evaluación.

De toda esta gama de actividades nos interesa en este curso centrar nuestra atención en la evaluación de los aprendizajes.

A manera de conclusión, reiteramos que la frase *evaluación educativa* se refiere a la evaluación de una *empresa* o *programa* educativo, tal como una secuencia de enseñanza, su interés no es evaluar a los estudiantes que participan en esa empresa o programa. Es cierto que muchas veces la evaluación educativa incluye una valoración del efecto del programa sobre los estudiantes, pero aún en esos casos, es el programa y no los estudiantes el objeto de la evaluación.

¿Qué es la evaluación del aprendizaje?

Antes de estudiar el contenido de esta sección realice la actividad siguiente.

Actividad 1.7

Escriba con su propias palabras una definición de evaluación de los aprendizajes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Chadwick y Rivera (1991) hablan de evaluación de la instrucción, la cual incluye explícitamente la evaluación de los aprendizajes. En sus propias palabras,

> Evaluación de la instrucción (o del proceso de enseñanza-aprendizaje) es la reunión sistemática de evidencia, a fin de determinar si en realidad se producen ciertos cambios (aprendizajes) en los alumnos, y controlar, también el estadio de aprendizaje de cada estudiante. (Chadwick y Rivera, 1991, p. 38)

En el Currículo Básico Nacional (CBN) la evaluación del aprendizaje en el alumno es definida como:

> Un proceso interactivo de valoración continua de los progresos de los alumnos, fundamentado en objetivos de aprendizaje de etapa y los planteados por los docentes en el proyecto de aula, que toma en cuenta contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y el nivel de evolución del estudiante. (...). (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 78)

La reforma educativa llevada adelante por el Gobierno Bolivariano, desde 1999, se caracteriza por la creación del denominado sistema educativo bolivariano. Este sistema está compuesto entre otras por la Escuela Bolivariana, de seis grados, y el Liceo Bolivariano, de cinco años. Para la Escuela Bolivariana se asume la reforma educativa realizada por Caldera a mediados de los años noventa como punto de partida. Es más, algunos de elementos de esta última reforma son extrapolados al Liceo Bolivariano. Uno de esos elementos es precisamente la

evaluación. Se observa entonces una solución de continuidad entre la propuesta para la evaluación plasmada en el CBN y la manera como se concibe la evaluación para el Liceo Bolivariano. Específicamente,

> En los Liceos Bolivarianos la evaluación será un proceso continuo, integral, cooperativo, participativo y de carácter humanista, centrada en el desarrollo y seguimiento en el hacer, conocer y convivir para la formación integral de cada adolescente y joven como ser social y solidario, a través de los procesos exploratorio, formativo y sumativo cuali-cuantitativo, mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevalución. (Fuente: Artículo 6 de la Resolución 64, del 07 de octubre de 2004)

Actividad 1.8

1. Haga una lista de los términos clave en estas dos definiciones oficiales.
2. Basándose en esos términos establezca semejanzas y diferencias entre estas dos definiciones.
3. Puede usted afirmar que hay continuidad o ruptura entre las concepciones de evaluación propuestas en esta dos reformas educativas.

Tipos de evaluación

También en este asunto de las clasificaciones de los tipos de evaluación encontramos diferentes enfoques, por ejemplo Garcia Ramos (1994) habla de modalidades de evaluación y las clasifica en tres grupos según los momentos de la evaluación, sus funciones y los sistemas de referencia. Para organizar una presentación sobre los tipos de evaluación encontramos particularmente útil la caracterización hecha por Casanova (1999). Según esta autora los tipos de evaluación pueden ser agrupados en cuatro categorías según su funcionalidad, normotipo, temporalización y agentes. En la figura siguiente se muestran cada uno de estos tipos de evaluación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 1.1. Tipos de evaluación

Por su ...	**La evaluación es ...**
Funcionalidad	Sumativa Formativa
Normotipo	Nomotética Ideográfica
Temporalización	Inicial Procesual Final
Agentes	Autoevaluación Coevaluación Heteroevalución

Fuente: Basado en Casanova (1999).

Esta caracterización incluye, aunque con algunos nombres diferentes, prácticamente incluye todos los tipos de evaluación considerados por autores clásicos. Por ejemplo, Chadwick y Rivera (1991) en vez de normotipo hablan de

bases de comparación. A continuación presentamos detalles sobre cada uno de los tipos de evaluación.

Tipos de evaluación según su funcionalidad

Scriven (1967) fue el primero en diferenciar estos dos tipos de evaluación según su función, es decir, entre la evaluación sumativa y formativa, en el contexto de la evaluación de programas. Esta distinción fue más tarde extendida a otras formas de evaluación por Bloom, Hasting y Madaus (Stiggins, 2005). Esta separación entre estos dos tipos de evaluación ha sido aceptada universalmente, aunque reconocemos que no es posible establecer una separación tajante entre ambos. En la Unidad 5 retomaremos esta discusión acerca de estos dos tipos de evaluación tomando como referencia la normativa legal vigente.

Evaluación sumativa. Es aquella que se usa para evaluar un proceso que se considera como terminado. Este tipo de evaluación contribuye muy poco al mejoramiento de ese proceso. Ésta es apropiada para la evaluación de los resultados obtenidos. En otras palabras, con la evaluación sumativa se busca valorar definitivamente y no se pretende mejorar lo evaluado, por lo menos no en forma inmediata (Casanova, 1999).

La evaluación sumativa permite tomar decisiones finales respecto a los productos evaluados. Por ejemplo, al final de una lección acerca de las operaciones con polinomios el profesor puede realizar una evaluación sumativa y decidir acerca de cuáles estudiantes lograron o no lograron los objetivos propuestos para esa lección.

Evaluación formativa. A diferencia de la evaluación sumativa, la evaluación formativa, como su nombre lo indica, busca ayudar a dar forma, mejorar el proceso evaluado. Por tanto, la evaluación formativa no se puede realizar al concluir un proceso de aprendizaje. Esta evaluación tiene que realizarse durante ese proceso. Hay que evitar confundir la evaluación sumativa repetida varias veces con la evaluación formativa. Por ejemplo, la aplicación de pruebas al final de un cierto número de objetivos sucesivos no es necesariamente evaluación formativa.

UNED UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Como una ayuda para comprender mejor la diferencias y semejanzas entre ambos tipos de evaluación, Casanova (1999) nos ofrece el cuadro siguiente.

Tabla 1.2. Evaluación sumativa y formativa

Evaluación formativa	*Evaluación sumativa*
Es aplicable a la evaluación de procesos	Es aplicable a la evaluación de productos terminados
Se debe incorporar al mismo proceso de funcionamiento como un elemento integrante del mismo	Se sitúa puntualmente al final de un proceso, cuando éste se considera acabado
Su finalidad es la mejora del proceso evaluado	Su finalidad es determinar el grado en que se han alcanzado los objetivos previstos y valorar positiva o negativamente el producto evaluado
Permite tomar medidas de carácter inmediato	Permite tomar medidas a medio y largo plazo.

Fuente: Casanova, 1999, p. 72.

La evaluación formativa efectiva es un factor clave en la motivación del aprendizaje y en la elevación de las expectativas de los estudiantes. La evaluación formativa es más efectiva cuando:

- Está inmersa en los procesos de enseñanza y de aprendizaje,
- Se comparte los objetivos del aprendizaje con los estudiantes,
- Se ayuda a los estudiantes a conocer y reconocer los niveles de desempeño que se desean alcanzar,
- Provee retroalimentación para que los estudiantes identifiquen aquello que deben mejorar,
- Asume como compromiso que todos los estudiantes pueden mejorar,
- Involucra a los profesores y a los estudiantes en la revisión del progreso de los estudiantes, y
- Involucra a los estudiantes en la autoevaluación. (Office for Standards in Education, 2003, p. 1, traducción del Autor)

Stiggins (2005) distingue tres enfoques en la evaluación formativa: (a) aplicación de pruebas estandarizadas con más frecuencia, (b) manejar los datos más efectivamente y (c) evaluación para el aprendizaje. Los dos primeros se corresponden con una situación muy particular de la evaluación de los aprendizajes en la escuelas estadounidenses, por tanto no nos detendremos en ellos. El último de estos enfoques puede resultar relevante para nuestra realidad escolar. El Assessment Reform Group, de Inglaterra, señala que

> La evaluación para el aprendizaje es el proceso de buscar e interpretar evidencias para ser usadas por los estudiantes y sus profesores con el objeto de decidir dónde se encuentran los estudiantes en su aprendizaje, a dónde necesitan ir y cuál es la mejor manera de llegar allí. (Assessment Reform Group, 2002, traducción del Autor)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Para otros, por ejemplo la Qualifications and Curriculum Authority (QCA) de Inglaterra, la evaluación para el aprendizaje y la evaluación formativa son sinónimos. Esta concepción de la evaluación como apoyo al aprendizaje no es del todo nueva. Ya en 1971, Bloom, Hasting y Madaus (1971/1975) habían llamado la atención sobre este asunto y apuntaban que la evaluación en general ha contribuido en "(...) escasa medida al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje, y raras veces sirve para asegurar que todos (o casi todos) aprendan lo que el sistema escolar considera como tareas y metas importantes del proceso educativo" (p. 22).

La adopción de este enfoque requiere de una visión particular de la evaluación y del aprendizaje. La evaluación debe ser vista como proceso conducido durante el aprendizaje para promover, no sólo para juzgar y calificar, el éxito del estudiante (Sitiggins, 2005). El papel del estudiante en la escuela es hacerse competente. Todos los estudiantes pueden ser exitosos a algún nivel apropiado. Las fuerzas motrices deben ser confianza, optimismo y persistencia para todos y no sólo para un pequeño grupo. Dentro de este enfoque, el profesor debería usar muchos métodos, estrategias e instrumentos de evaluación. Se busca tener acceso a un mayor de evidencias y con más frecuencia, sobre el progreso de los estudiantes en el camino hacia el logro de los objetivos, competencias y/o conte-

nidos propuestos en el currículo. Los estudiantes aprenden acerca de las expectativas de logro y tendrían acceso a ejemplos de trabajos con debilidades y trabajos excelentes, lo cual le permitiría visualizar el progreso desde uno al otro.

¿Cuándo se realiza la evaluación formativa? Chadwick y Rivera (1991) recalcan que este tipo de evaluación debe realizarse durante el proceso de aprendizaje. Ellos sugieren que la frecuencia de esta evaluación no debe ser tan alta para evitar que interrumpa este proceso, ni tan baja que no permita hacerle un seguimiento efectivo al aprendizaje, el cual le provea información al profesor sobre problemas que encuentran los estudiantes. La frecuencia sólo la puede determinar el profesor en cada contexto específico y según las características de sus estudiantes. Una manera de resolver este problema es darle a los estudiantes la oportunidad de decidir en cuáles momentos se les puede evaluar formativamente. Agregan Chadwick y Rivera (1991) que la naturaleza de los objetivos también influye en la frecuencia que se aplica la evaluación formativa. Este tipo de evaluación no es potestad exclusiva del profesor, la evaluación formativa también puede ser realizada por el estudiante.

Tipos de evaluación según su normotipo

Los dos tipos de evaluación según su normotipo son la nomotética y la ideográfica. ¿Qué es el normotipo? El normotipo es la base de comparación que tomamos como referencia para la evaluación de un objeto o de un sujeto (Casanova, 1999). Si este referente es externo al sujeto entonces la evaluación es nomotética, y si éste es interno la denominamos idiográfica. En el primero de estos tipos encontramos la evaluación normativa y la basada en criterios o criterial según el tipo de referente externo que escojamos.

Evaluación nomotética. Como señalamos anteriormente la evaluación nomotética se basa en un referente externo. Entre los referentes externos tenemos básicamente dos tipos, los cuales llevan a distinguir entre la *evaluación normativa* y la *evaluación criterial*.

En la *evaluación normativa* se valora el aprendizaje del estudiante en relación con el nivel del grupo al que pertenece. Es decir, se adopta como referente externo el nivel del grupo al que pertenece ese estudiante (Casanova, 1999), este grupo en general es la sección a la que está asignado el estudiante. Esto significa que el nivel de rendimiento (sea este entendido como conocimiento o competencia) es comparado con el nivel de su sección. Supongamos que un estudiante tiene una calificación de 13 puntos, si lo comparamos con el promedio de su sección el cual suponemos de 11 puntos, entonces este alumno estaría por encima del promedio. Supongamos ahora que el promedio de sus sección es 15 puntos, entonces este mismo alumno con 12 puntos ahora estaría ubicado por debajo del promedio. Este tipo de evaluación es de utilidad para aquellos casos en que se desee ordenar o clasificar los estudiantes en cierto orden. La evaluación normativa no aparece propuesta explícitamente en la legislación escolar venezolana.

Uno de los punto en contra de la evaluación normativa es que el estudiante podría entender que su misión en la escuela es vencer a sus compañeros en la carrera de la evaluación (Stiggins, 2005).

La *evaluación criterial* toma como referencia un criterio externo, claramente formulado. Este tipo de evaluación busca mitigar el efecto del nivel general

del grupo sobre la valoración del nivel de aprendizaje de cada estudiante en particular. Popham (1980, citado en Casanova, 1999) señala los dos puntos siguientes como fundamentales para este tipo de evaluación:

1. La delimitación de un campo de conductas bien explicitado.
2. La determinación de la actuación del individuo en relación con ese campo. (Popham, 1980, p. 51)

En otras palabras, la evaluación criterial exige distinguir claramente entre los objetivos y los criterios de evaluación. Una vez establecidos con claridad, los primeros se transforman en comportamientos que pueden ser observados y valorados. Esta transformación permite traducir el objetivo que se busca en alcanzar y que sea evaluable mediante los criterios establecidos (Casanova, 1999).

Reiteramos, el objetivo nos permite señalarle a los estudiantes la meta que se desea alcanzar. Mientras que los criterios de evaluación nos permiten establecer detalladamente cuándo se considera que esos estudiantes han alcanzado el objetivo propuesto.

Una vez establecidos los criterios de evaluación, estos son usados para valorar de manera homogénea a todos los estudiantes. Determinar el nivel de dominio de cada uno de ellos en relación con el objetivo propuesto. Esta valoración es independiente del nivel de logro alcanzado por el grupo al que pertenece el estudiante.

Este tipo de evaluación es adoptado en el Currículo Básico Nacional y de manera menos explícita en los Programas de Estudio de Matemática para la Tercera Etapa de Educación Básica y para la Educación media Diversificada y profesional. Sobre este punto volveremos más adelante.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La distinción entre evaluación normativa (o referidas a normas) y la evaluación criterial (o referidas a criterios) proviene de la teoría de pruebas (tests), del campo de la medición educacional. Aunque aquí no nos restringimos a las pruebas, nos pareció interesante presentarle la distinción que hace Popham (1975) de estos dos tipos de pruebas.

Tabla 1.3. Comparación entre pruebas nomativas y criteriales

Dimensión	**Pruebas referidas a criterios**	**Pruebas referidas a normas**
Propósito	Determinar si cada estudiante ha alcanzado unas habilidades o conceptos específicos	Ordenar a cada estudiante con respecto al logro de otros en amplias áreas del conocimiento.
	Hallar cuánto conocen los estudiantes antes de que comience la enseñanza y después que ésta ha terminado.	Discriminar entre alto y bajo desempeño.
Contenido	Medir habilidades específicas las cuales constituyen un currículo. Estas habilidades son identificadas por los profesores y expertos en currículo.	Medir habilidades en amplias áreas tomadas de una variedad de libros de texto, programas de estudio y los juicios de expertos en currículo.
	Cada habilidad expresada como un objetivo instruccional.	

(Continuación de Tabla 1.3)

Dimensión	Pruebas referidas a criterios	Pruebas referidas a normas
Características de las preguntas (ítems)	Cada habilidad es evaluada por lo menos por cuatro preguntas para obtener una muestra adecuada del desempeño del estudiante y minimizar los efectos del tanteo. Las preguntas que evalúan una habilidad dada son paralelas en dificultad.	Cada habilidad es con frecuencia evaluada por menos de cuatro preguntas. Las preguntas varían en dificultad. Las preguntas son seleccionadas de manera que permitan discriminar entre bajo y alto desempeño.
Interpretación de los puntajes (score)	Cada individuo es comparado con una norma preestablecida para un logro aceptable. El desempeño de los otros examinados es irrelevante. La puntuación de un estudiante es usualmente expresada como un porcentaje. El rendimiento del estudiante es reportado para cada habilidad individual.	Cada individuo es comparado con otra examinado y se le asigna un puntaje—usualmente expresado como un percentil, etc. El rendimiento del estudiante es reportado para habilidades de amplias áreas, aunque algunas pruebas referidas a normas reportan el logro de los estudiantes en habilidades individuales.

Fuente: Huitt, W. (1996), traducción del Autor

Evaluación ideográfica. En este tipo de evaluación se toma como referente las capacidades del estudiante y sus posibilidades de desarrollo e un contexto determinado (Casanova, 1999). Se comienza con una valoración inicial del nivel de desarrollo de esas capacidades y posibilidades del estudiante, y se estima cuáles aprendizajes podría alcanzar considerando ese punto de partida y durante un lapso de tiempo determinado. Se va evaluando el proceso del estudiante a largo del proceso. Esta evaluación se centra completamente en cada estudiante en particular. Es recomendable combinar la evaluación criterial y la ideográfica (Casanova, 1999).

Tipos de evaluación según su temporalización

Al tomar como referencia el momento en que se produce encontramos tres tipos de evaluación: a) inicial, b) procesual y d) final.

Evaluación inicial. Como su nombre lo indica, ésta es la evaluación que se realiza al comienzo del proceso que se quiere evaluar, en nuestro caso referido exclusivamente al aprendizaje. Esta evaluación nos permite establecer la situación inicial de los estudiantes que comienzan un período de formación (sea este un lapso, un grupo de lecciones, un tema en particular, etc.) y otros procesos de evaluación que se realizaran durante ese período (Casanova, 1999).

El conocimiento previo de cada estudiante antes del inicio de la enseñanza, que nos provee la evaluación inicial, es fundamental para adecuar las acciones pedagógica a las necesidades detectadas. Esta evaluación contribuye enormemente al cumplimiento d ela función reguladora de la evaluación (Casanova, 1999).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Evaluación procesual. Esta evaluación consiste en la valoración continua del aprendizaje durante todo el proceso de enseñanza, mediante la recolección sistemática de datos, la interpretación de éstos y la toma de decisiones basadas en dicha interpretación. Tanto el número de veces como el distanciamiento en el tiempo entre cada evaluación dependen del proceso que se desee evaluar (Casanova, 1999).

La *evaluación procesual* cumple una función formativa (Casanova, 1999). Su interés en recoger información continuamente durante el proceso de aprendizaje, provee al profesor con insumos para valorar ese proceso y tomar decisiones en pleno desarrollo. Le permite identificar dificultades, así como ajustar el nivel de exigencia de las actividades de aprendizaje (Casanova, 1999).

Evaluación final. Este tipo de evaluación es aquel que se aplica al culminar un período de aprendizaje. La valoración de los datos obtenidos al final del proceso (año escolar, lapso, lección, etc.) le permite al profesor reflexionar sobre la tarea realizada. Este tipo de evaluación no tiene porque tener función sumativa (Casanova, 1999).

La evaluación final puede servir tanto de evaluación formativa como sumativa. Por ejemplo, si al aplicarla se necesita tomar decisiones acerca de la aprobación o no de un lapso, año, etc. sería final y sumativa. Por otro lado, si sus resultados son usados para hacer ajustes en el período de aprendizaje siguiente al recién finalizado entonces estaríamos ante una evaluación final y formativa (Casanova, 1999).

La valoración de los resultados obtenidos en la evaluación final puede hacerse tomando como referente los objetivos y los correspondientes criterios de evaluación; la evaluación inicial de cada estudiante; o el nivel de desempeño de la sección a la que pertenece el estudiante. Esta evaluación final también se puede realizar sobre la base de la valoración de los datos recogidos durante la evaluación procesual (Casanova, 1999).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tipos de evaluación según sus agentes

Los agentes son aquellas personas que realizan la evaluación. Estamos acostumbrados a considerar en general al profesor como el único agente en la evaluación de los aprendizajes en la escuela. Esto no tiene porque ser así. Considerando otros agentes, tales como el estudiante, sus compañeros de clase o sus representantes, identificamos tres tipos de evaluación, las cuales denominamos autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Los dos primero tipos de evaluación son orientados por los estudiante donde el papel del profesor es mucho menos central (Noonan y Duncan, 2005).

Autoevalución. Este tipo de evaluación se produce cuando el sujeto evalúa sus propias actuaciones y productos. En el caso de la evaluación de los aprendizajes, sería el propio estudiante el agente que realizaría la evaluación bien sea del proceso en si mismo o de los resultados, considerados como evidencias de haber aprendido. Rolheisen y Ross (2000) definen la autoevaluación como aquella donde “los estudiantes juzgan la calidad de su trabajo, basándose en evidencias y criterios explícitos con el propósito de hacer un mejor trabajo en el futuro” (p. 3, citado en Noonan y Duncan, 2005, p. 2, traducción del Autor). Estos últimos autores conciben la autoevalución más bien como “(...) la habilidad de un estu-

diante para juzgar su desempeño, esto es, tomar decisiones acerca de uno mismo y de sus habilidades" (Noonan y Duncan, 2005, p. 2, traducción del Autor).

Los resultados de la autoevaluación están seriamente influenciados por factores subjetivos. Algunos de esos factores son la autoestima y el grado de madurez del estudiante (Casanova, 1999). La influencia negativa de estos puede disminuirse estableciendo con claridad los criterios de evaluación y entrenando a los estudiantes para la misma. En otras palabras, si el profesor desea utilizar este tipo de evaluación de manera formativa, es decir que contribuya a la formación del estudiante, debe establecer claramente los criterios de referencia para la autoevaluación. También se requiere que los estudiantes reciban entrenamiento sobre como autoevaluarse. McDonald y Boud (2003, citado en Noonan y Duncan, 2005, p. 2) reportan que este entrenamiento tiene un efecto positivo sobre el desempeño de los estudiantes en la escuela. Desde esta perspectiva, la autoevaluación es vista como un componente de la evaluación formativa.

Coevaluación. La coevaluación es realizada de manera conjunta entre varios agentes, los cuales pueden ser estudiante, profesor y estudiantes, etc. Casanova (1999) restringe el uso de esta evaluación al los trabajos realizados en grupo. Desde nuestro punto de vista esta concepción es muy restrictiva. Para los efectos de este curso asumiremos la autoevalución como el proceso de evaluación en el que un estudiante valora el desempeño de y/o los resultados obtenidos por otro estudiante al realizar una tarea. Algunos autores ven este tipo de evaluación como una parte integral de la evaluación formativa, otros como una estrategia en si misma y otros como complementario a la autoevaluación (Noonam y Duncan, 2005).

Para que la coevaluación resulte de utilidad es necesario resaltar su carácter positivo; esto es, resaltar que se busca valorar los positivo para mejorar y que no debe centrarse la atención sólo en los aspectos negativos del trabajo o la actuación del estudiante (Casanova, 1999).

La coevaluación es un tipo de evaluación cuyos propósitos son mejorar la calidad del aprendizaje y apoderar* a los estudiantes. Es superior a otros tipos tradicionales de evaluación en cuanto a la consideración de las necesidades de los estudiantes. Al participar en ella, los estudiantes se sienten miembros de una comunidad académica. Esta participación les exige hacer juicios críticos del trabajo de otros, lo cual está a un alto nivel de madurez y cognitivo (Bostock, 2005).

La participación de los estudiantes en este tipo de evaluación no tiene porque limitarse a elaboración de juicios sobre las evidencias recogidas al final del trabajo realizado por otro estudiante. Ellos deberían participar activamente tanto en el establecimiento de los criterios de evaluación como en la selección de las evidencias que serán tomadas en cuenta para la evaluación (Bostock, 2005).

Bostock (2005), basándose en varios autores, describe algunas de las potenciales ventajas de la coevaluación para los estudiantes:

---

* En el *Diccionario de la Real Academia Española*, **apoderar** es definido como:
2. tr. ant. Poner algo en poder de alguien o darle la posesión de ello.
3. prnl. Hacerse dueño de algo, ocuparlo, ponerlo bajo su poder. U. t. en sent. fig. *El pánico se apoderó de los espectadores.*
4. prnl. ant. Hacerse poderoso o fuerte; prevenirse de poder o de fuerzas.

- Proporcionar un sentido de apropiación del proceso de evaluación, mejorar la motivación,
- Estimular a los estudiantes para que se hagan responsables de su propio aprendizaje, desarrollarlos como aprendices autónomos,
- Tratar la evaluación como una parte del aprendizaje, de manera tal que los errores sean visto como oportunidades en lugar de fracasos,
- Practicar las habilidades necesarias para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, especialmente las habilidades de evaluación,
- Usar la evaluación externa para proveer de un modelo para la autoevaluación del propio aprendizaje, y
- Estimular el aprendizaje profundo en lugar del aprendizaje superficial. (traducción y adaptación del Autor)

Heteroevaluación. Esta consiste de la evaluación que realiza un agente determinado de las actuaciones o productos de otra persona. En nuestro sistema educativo en general este tipo de evaluación es conducido por el profesor. Es precisamente a este tipo de evaluación que está dedicado la mayor parte de este curso.

Relación entre evaluación, enseñanza y aprendizaje

La evaluación es una parte integral del currículo, por tanto, está estrechamente vinculada a los procesos de enseñanza y aprendizaje. El propósito de esta sección es precisamente estudiar esa relación. Pero antes de entrar en esa materia hablaremos brevemente acerca de la relación entre enseñanza y aprendizaje. Realice al actividad siguiente.

UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

Actividad 1.9

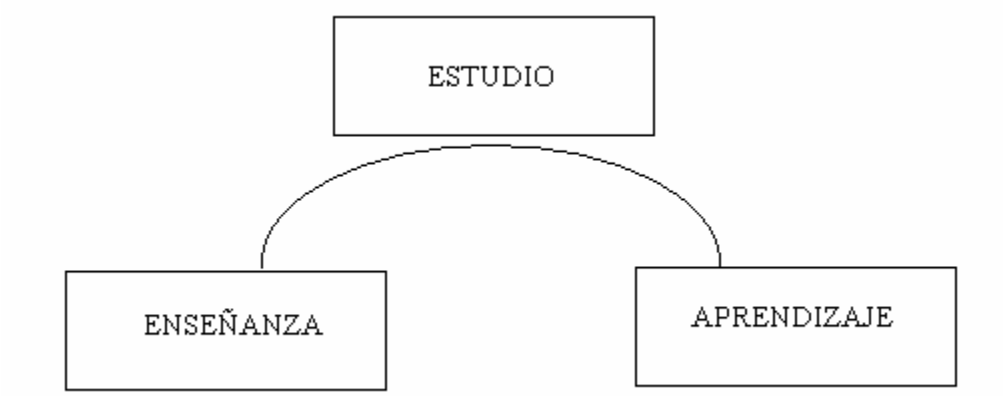
- ¿Qué se entiende por *proceso enseñanza/aprendizaje?*
- ¿Puede haber enseñanza sin aprendizaje?
- ¿Puede haber aprendizaje sin enseñanza? ¿Cómo se puede aprender sin que haya de por medio una enseñanza?
- ¿Puede haber aprendizaje sin enseñanza y sin estudio? Dar algunos ejemplos.

Fuente:
http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/r_n_plan_prog/secundaria/2semes/matematicas/blo1.htm

Todas las preguntas anteriores surgen en el campo de la pedagogía y se pueden resumir en una sola: ¿Cuál es la relación entre la enseñanza y el aprendizaje? La enseñanza es una acción didáctica que realiza el profesor en el aula. El aprendizaje es un cambio, cognoscitivo o en el comportamiento, que se produce en el estudiante y que se realiza dentro y fuera del aula. Esto nos indica, por un lado, que cuando el profesor enseña en el aula los estudiantes deberían aprender. Sabemos que eso no siempre ocurre. Un profesor puede preparar su clase con anticipación y ejecutarla impecablemente, sin lograr que todos los es-

tudiantes aprendan lo esperado. Por otro lado, tenemos que los estudiantes pueden aprender algo diferente de lo enseñado por el profesor. Incluso, algunos estudiantes aprenden mucho más de lo que el profesor enseña. Postulamos que el eslabón que conecta la enseñanza con el aprendizaje es el estudio (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997). La fórmula sería así: el profesor **enseña**, si el estudiante **estudia** entonces **aprende**. Esta relación la ilustramos en la figura que sigue.

Figura 1.3. Estudio el eslabón entre enseñanza y aprendizaje



Fuente: El Autor

Desde esta perspectiva tenemos entonces que el profesor enseña y el estudiante aprende en la medida que asume su responsabilidad y estudia. La enseñanza por si sola no produce aprendizaje.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

¿Cuál es la relación de la evaluación con la enseñanza, el aprendizaje y el estudio? Basándonos en el modelo anterior, tenemos que la evaluación de los aprendizajes es un proceso de valoración de evidencias acerca del aprendizaje logrado por los estudiantes. Esas evidencias nos darían información acerca de cuánto estudió el estudiante guiado por la enseñanza del profesor. Los resultados de la evaluación del aprendizaje logrado por los estudiantes nos informarían parcialmente acerca de la enseñanza. Si queremos evaluar esta última deberíamos conducir otro tipo de evaluación, como ya señalamos, la evaluación del aprendizaje sólo nos daría información acerca de un aspecto de la enseñanza. Sin embargo, nos daría mucha información acerca de la medida en que el estudiante asumió la responsabilidad de su aprendizaje, es decir, de la medida en que estudió. Desde esta perspectiva cobra aún mayor importancia la participación del estudiante en el proceso de planificación de la evaluación y en su ejecución. En particular, cobrarían más importancia la autoevalución y la coevaluación. Las cuales contribuirían a estimular el interés por el estudio.

La enseñanza juega el papel de guía de la actividad de estudio por parte del estudiante, por tanto del aprendizaje. La enseñanza está al servicio del aprendizaje y debe ser coherente con éste. Tenemos así que el profesor debe emular en el aula aquellos comportamientos, habilidades y competencias que espera que sus estudiantes logren. El profesor está llamado a mostrar en la clase las formas de pensamiento o razonamiento que espera que sus estudiantes aprendan.

En conclusión, tenemos que no existe una relación directa entre enseñanza y aprendizaje, que estos procesos están en cierta forma mediados por el estudio, que el estudiante aprenderá si asume su responsabilidad y se dedica a estudiar, la evaluación es una actividad que no se puede separa de estos procesos, y que esa evaluación debe estar en sintonía con todos ellos y contribuir al aprendizaje.

Fases de la evaluación

La evaluación es un proceso que puede ser organizado en varias fases interrelacionadas. En esta materia tampoco hay unanimidad en la bibliografía sobre evaluación. Por ejemplo, Rotger Amengual (1989) distingue cinco fases de la evaluación, las cuales son: (1) evaluación formativa inicial, (2) evaluación formativa procesual, (3) evaluación sumativa final, (4) evaluación diferida y (5) metaevaluación. Resulta sencillo definir las tres primeras fases de la evaluación, ya vimos elementos de estas en la sección dedicada a los tipos de evaluación. ¿Qué es la evaluación diferida? Aquella que "(..)va más allá del contexto educativo concreto para tratar de conocer hasta que punto esos resultados inmediatos se han consolidado y han fructificado en comportamientos personales, sociales y profesionales positivos, más allá del Centro Escolar" (Rotger Amengual, 1989, p. 62). Y la metaevaluación es entendida como una evaluación de la evaluación. En estas fases se combinan varios tipos de evaluación estudiados con anterioridad en esta unidad. García Ramos (1994), basado en Tenbrick (1981), define una secuencia de diez pasos, agrupados en cuatro fases, del proceso de evaluación. Las fases son: (1) planificación, (2) selección y construcción de instrumentos, (3) recogida de datos y (4) evaluación. El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1995), de los Estados Unidos, identifica cuatro fases en el proceso de evaluación: (1) planificación de la evaluación, (2) recolección de las evidencias, (3) interpretación de las evidencias y (4) uso de los resultados. La organización Saskatchewan Education (1997), de la provincia del mismo nombre en Canadá, concibe la evaluación como un proceso cíclico de cuatro fases: (1) preparación, (2) "assessment", (3) evaluación y (4) reflexión. Donde el "assessment" es definido como "(...) una fase de la evaluación en que varias técnicas son usadas para recoger información acerca del progreso de los estudiantes" (Saskatchewan Education, 1997, traducción del Autor). Para esta organización el proceso de evaluación involucra al profesor como tomador de decisiones a lo largo de esas cuatro fases. Según el Subcomponente Consolidación Curricular (2001), del Perú, la evaluación tiene las cinco fases siguientes: (1) definición del objeto a evaluar, (2) planificación, (3) ejecución, (4) valoración del objeto evaluado y (5) toma de decisiones.

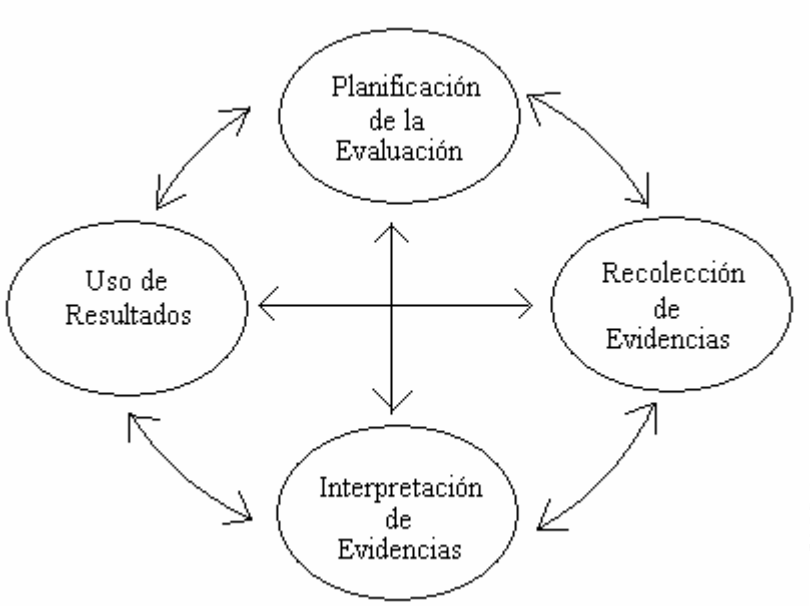
Actividad 1.10

a) Tomando en cuenta las cinco propuestas anteriores de fases de la evaluación señale si alguna de ellas incluye a todas las otras, es decir, si hay una en particular que contenga todos los elementos que las otras consideran.

b) Si su respuesta a la parte (a) de esta actividad es negativa, es decir, usted considera que ninguna de las propuestas anteriores en particular incluye a las restantes, entonces determine un conjunto de fases de la evaluación que incluya todos los aspectos considerados en los enfoques expuestos.

En esta sección adoptamos las fases de la evaluación propuestas por el NCTM (1995). Adoptamos este enfoque porque fue elaborado especialmente para la evaluación en el aula realizada por profesores de matemáticas. Como dijimos anteriormente, estas cuatro fases son: planificación de la evaluación, recolección de las evidencias, interpretación de las evidencias y uso de los resultados. En la práctica estas fases interactúan y la distinción entre ellas no es muy clara. La evaluación no procede a través de estas fases de manera tan ordenada y lineal (NCTM, 1995). En la figura siguiente se ilustra la relación entre estas fases.

Figura 1.4. Fases de la evaluación según el NCTM



ABIERTA

Según el NCTM (1995), estas fases no tienen porque ser vistas necesariamente como secuenciales. Más bien, ellas deben ser vistas como orientaciones para poner un poco de orden en las prácticas de evaluación en el aula. Durante cada una de estas fases, sin importar el orden en que se ejecuten, el profesor toma decisiones emprende acciones las cuales son características de cada fase. El NCTM (1995) plantea una serie de preguntas orientadoras que se pueden formular los profesores de matemáticas al pasar por cada una de las fases de la evaluación. Veamos a continuación esas preguntas.

Planificación de la evaluación.

- ¿Cuál es el propósito de la evaluación?
- ¿Qué marco de referencia es usado para centrar y balancear las actividades?
- ¿Qué métodos son usados para recoger y interpretar las evidencias?
- ¿Cuáles criterios son usados para juzgar el desempeño de los estudiantes en la realización de las actividades?

- ¿Cuáles formatos son usados para resumir los juicios y reportar los resultados? (NCTM; 1995, p. 4, traducción del Autor)

En este conjunto de preguntas, propuestas por el NCTM (1995) para la fase de planificación, se tocan diversos aspectos del proceso de evaluación de los aprendizajes, como son: los fines u objetivos, el marco de referencia adoptado por el profesor para interpretar las evidencias, los criterios de corrección, los métodos e instrumentos para recoger evidencias y los formatos para reportar los resultados. También se toman decisiones relacionadas con el tipo de evaluación que se usará. Las decisiones tomadas por el profesor en esta fase constituyen la base para las fases siguientes (Skatchenawan Education, 1997). El profesor debe considerar el uso de la autoevalución y la coevaluación en esta fase.

Recolección de evidencias

- ¿Cómo son creadas o seleccionadas las actividades y tareas?
- ¿Cómo son seleccionados los procedimientos para involucrar a los estudiantes en esas actividades?
- ¿Cómo son juzgados los métodos para crear y preservar la evidencia del desempeño? (NCTM; 1995, p. 5, traducción del Autor)

Recoger evidencias requiere de técnicas e instrumentos. Estos están formados por actividades o tareas que el estudiante debe realizar. El profesor de Matemática recogerá evidencias durante, si es posible, y al final de la realización de la tarea. Tales tareas tienen que ser diseñadas cuidadosamente de manera tal que nos permitan recoger la evidencias pertinentes. El diseño de tareas lo estudiaremos en la Unidad 9. El tipo de evidencias que se recolecte estrá determinado por las decisiones tomadas en la fase anterior. La identificación y eliminación de prejuicios (basados en el origen o el género) de las estrategias e instrumentos de evaluación, así como la determinación de dónde, cuándo y cómo conducir la recolección de las evidencias deber ser consideradas seriamente por el profesor de matemática (Skatchenawan Education, 1997). En otras palabras, los propios instrumentos deben ser valorados por el profesor para establecer su adecuación para la recolección de las evidencias relevantes para el proceso que desea evaluar.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Interpretación de las evidencias

- ¿Cómo se determina la calidad de la evidencia?
- ¿Cómo se infiere de la evidencia una comprensión del desempeño?
- ¿Cuáles criterios específicos son aplicados para juzgar los desempeños?
- ¿Han sido los criterios aplicados de manera apropiada?
- ¿Cómo serán los juicios resumidos como resultados? (NCTM, 1995, p. 5, traducción del Autor)

Una vez recogidas las evidencias el profesor tiene que interpretarlas para emitir un juicio de valor, es decir, para evaluar. Este proceso requiere que el

profesor se forme un modelo para la interpretación de los datos o evidencias. Ese modelo debió formularse en la primera fase y puede ser revisado sobre la base de los resultados de la tercera fase y puede ser revisado en esta tercera fase según se aplica en la interpretación de las evidencias. Veámoslo de esta forma, una vez recogidas las evidencias tenemos que interpretarlas, que darle un significado. Por ejemplo, si un alumno resuelve correctamente todas las actividades o tareas propuestas en una evaluación aplicada al terminar una secuencia de clases acerca de las funciones trigonométricas, diremos que el estudiantes comprende tales funciones. Es decir, asumimos como un indicador de la comprensión la resolución correcta de todas esas actividades. Si otro estudiante resuelve solamente aquellas actividades rutinarias de muy bajo nivel cognoscitivo (por ejemplo, hallar valores de las funciones para ciertos ángulos o números reales dados), entonces el profesor considera que éste no comprende las funciones trigonométricas del todo.

Uso de los resultados

- ¿Cómo serán reportados los resultados?
- ¿Cómo se harán inferencias a partir de los resultados?
- ¿Qué acciones se tomaran basándose en las inferencias?
- ¿Cómo se puede asegurar que estos resultados serán incorporados en la enseñanza y evaluación subsiguiente? (NCTM, 1995, traducción del Autor)

Una vez que el profesor ha producido interpretaciones basadas en las evidencias, esas interpretaciones serán traducidas en resultados. Basándose en esos resultados, el profesor debe tomar decisiones acerca del aprendizaje alcanzado por los estudiantes y reportar el progreso a los propios estudiantes, los padres y representantes, y las autoridades escolares (Skatchenawan Education, 1997). En esta etapa, el profesor debe reflexionar acerca del proceso de evaluación que ha culminado. En particular, proponemos que el profesor someta a revisión hasta que punto estimuló y permitió la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación; la utilidad y pertinencia de de las estrategias e instrumentos usados para recoger evidencias; la adecuación de las evidencias seleccionadas al objetivos, contenido o competencia que se deseaba evaluar, y, por último, el impacto de la evaluación sobre la calidad del aprendizaje logrado por los estudiantes. Estas reflexiones le servirán al profesor de matemática para tomar decisiones acerca del mejoramiento o modificaciones a la enseñanza y la evaluación que sigue al proceso de evaluación que acaba de concluir (Skatchenawan Education, 1997).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Principios y Características de la evaluación

La evaluación de los aprendizajes es una parte integral del currículo. También hemos señalado que la evaluación está al servicio del aprendizaje, es decir, ésta es un motor o palanca que impulsa el aprendizaje. Para que cumpla este propósito, la evaluación del aprendizaje tiene que fundamentarse en principios y características claras.

Principios de la evaluación

El NCTM (1995) propone una lista de normas para la evaluación en matemáticas. Estas normas serían utilizadas por las escuelas, y los interesados en

general, como guía o parámetros para el diseño y valoración de sus políticas y prácticas de evaluación. Las normas propuestas por este consejo son.

La evaluación debería ...

- reflejar las matemáticas que todos los estudiantes necesitan saber y ser capaces de hacer.
- realzar el aprendizaje de las matemáticas.
- promover la equidad.
- ser un proceso abierto.
- promover inferencias válidas acerca del aprendizaje de las matemáticas.
- ser un proceso coherente.

Fuente: NCTM, 1995, traducción y adaptación del Autor

La mayor parte de estas normas no necesita explicación. Además, algunos de los asuntos a los que hacen referencia serán tratados en unidades siguientes, por ejemplo, el tema de la equidad es presentado en la Unidad 3. Sin embargo, creemos necesario dar algunos detalles en relación con la primera norma, relacionada con el contenido.

Las habilidades para manipular objetos matemáticos, sean estos números, fórmulas o variables, no es suficiente para preparar a los estudiantes para enfrentar los retos que le plantea la sociedad actual. Por tanto, el profesor de matemática está llamado a desarrollar el currículo de manera tal que el estudiante desarrolle su pensamiento matemático más halla de estas habilidades y diseñar una evaluación que promueva ese desarrollo y revele el progreso que el estudiante logra. Ya dijimos que la evaluación debe ser coherente con la enseñanza y el aprendizaje, y que debe promover el estudio, ahora agregamos que también debe estar basada en contenido matemático significativo y adecuado. Las actividades de evaluación deben proveer a los estudiantes de oportunidades para formular problemas, razonar matemáticamente, hacer conexiones entre ideas matemáticas y poder conversar acerca de las matemáticas (NCTM, 1995). Desde esta perspectiva, las habilidades, el conocimiento de procedimientos (o procedimental) y de hechos (definiciones, fórmulas, reglas, etc.) serán evaluados en el contexto de actividades donde los estudiantes hacen matemáticas, en la medida que realizan tareas matemáticamente significativas. Para lograr esto el profesor debe conocer las matemáticas, estar familiarizado con los programas de estudio, conocer resultados recientes de la investigación en educación matemática y tener conocimiento acerca de cómo aprenden los estudiantes (NCTM, 1995).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Para determinar cuán bien la evaluación de los aprendizajes refleja las matemáticas que los estudiantes necesitan saber y que deseamos que sean capaces de hacer, el NCTM (1995) recomiende que el profesor se formule las preguntas siguientes y determine hasta que punto las responde la evaluación propuesta.

- ¿Cuál matemática es considerada en la evaluación?
- ¿qué esfuerzos se hacen para asegurarse que las matemáticas sea significativas y correctas?

- ¿Cómo logra la evaluación involucrar a los estudiantes en actividades de matemáticas significativas y realistas?
- ¿Cómo evoca la evaluación el uso de las matemáticas que son importantes conocer y ser capaces de hacer?
- ¿Qué inferencias acerca del conocimiento, comprensión, procesos de pensamiento y disposiciones de los estudiantes pueden hacerse a partir de las evidencias recogidas?

Fuente: NCTM, 1995, traducción y selección del Autor

Skatchenawan Education (1997), de la Provincia Skatchenawan en Canadá, desarrolló un conjunto de principios para proveer un marco de referencia para asistir a los profesores en la planificación de la evaluación del aprendizaje. A continuación presentamos esa lista de principios.

- La evaluación es una parte esencial de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Está **debería ser una actividad continua, planificada** que esté estrechamente ligada al currículo y la enseñanza.
- La evaluación debería estar **guiada por los resultados intencionados del aprendizaje** establecidos en el currículo y debería **usar una variedad de estrategias de evaluación.**
- Los planes de evaluación deberían **comunicarse por adelantado**. Los profesores debe explicar los criterios y las estrategias de evaluación claramente y antes de realización de la evaluación. Los estudiantes deberían tener oportunidades para opinar sobre el proceso de evaluación.
- La evaluación debe ser **justa y equitativa**. Ésta debe ser sensible a las situaciones de la familia, del aula, la escuela y la comunidad; debe estar libre de prejuicios. Se le debe dar oportunidades a los estudiantes para demostrar el grado de su conocimiento, comprensión, habilidades y actitudes.
- La evaluación debería **ayudar al estudiante**. Ésta debe proveer retroalimentación positiva y estimular a los estudiantes a participar activamente en su propio aprendizaje. Los estudiantes podría establecer sus propios estándares de logro y practicar la autoevaluación y la coevaluación.

Fuente: Skatchenawan Education, 1997, traducción del Autor

Los principios de la evaluación diseñados por Skatchenawan Education (1997) son un complemento adecuado a las normas propuestas por el NCTM (1995).

Actividad 1.11

Complete la tabla siguiente. En la primera columna escriba las normas del NCTM para la evaluación y en la segunda columna escriba los principios establecidos por Skatchenawan Education que se correspondan con cada norma.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Normas del NCTM	Principios del Skatchenawan Education

Características de la evaluación

En la sección dedicada al estudio de las definiciones de la evaluación, ya nos encontramos con algunas de las características de la evaluación. Nos referimos específicamente a la definición de la evaluación de los aprendizajes para los Liceos Bolivarianos. En esa definición aparecen señaladas las siguientes características de la evaluación como proceso: (1) continuo, (2) integral, (3) cooperativo, (4) participativo y de carácter humanista, y (5) centrada en el desarrollo y seguimiento en el hacer, conocer y convivir. Como señalamos anteriormente, en esta caracterización encontramos una solución de continuidad con las propuestas hechas en esta materia en la Reforma Educativa de mediados de los años noventa. Algunas de estas características de la evaluación se pueden relacionar con los tipos de evaluación estudiados en esta unidad. Establecer esta conexión nos ayudaría a comprender mejor esas características. Por otro lado, asociarle un tipo de evaluación a cada una nos ayudaría a realizarlas en la práctica.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 1.12

Complete la tabla siguiente. En la primera columna escriba las características de la evaluación arriba señaladas. En la segunda escriba uno o varios de los tipos de la evaluación que le corresponda.

Característica de la Evaluación	Tipo de evaluación
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

A manera de resumen

En esta unidad usted tuvo la oportunidad de estudiar algunos conceptos básicos de la evaluación. Señalamos al comienzo de la unidad que no preten-

díamos ofrecerle un diccionario de términos técnicos de evaluación, resaltamos que nuestro objetivo era ayudarle a formar una "legua de trabajo" que le permita hablar profesionalmente sobre la evaluación. También señalamos que aprender a evaluar requiere mucho más que el aprendizaje de un lenguaje técnico en ese campo. Establecimos las diferencias y límites entre la evaluación, la evaluación educativa, la evaluación de los aprendizaje y la medición. Distinguimos entre varios tipos de evaluación según su función, normotipo, temporalidad y actores. Discutimos algunas ideas acerca de las relaciones entre enseñanza, estudio, aprendizaje y evaluación. Enfatizamos que el estudio es el eslabón que relaciona o conecta la enseñanza con el aprendizaje. También resaltamos que la evaluación al servicio del aprendizaje tiene que ser coherente con estos tres procesos. Identificamos unas fases de la evaluación como orientación para ordenar la práctica de la evaluación en la escuela. Apuntamos que estas no deberían ser consideradas como parte de un proceso lineal y que no había una clara separación entre ellas. En esa oportunidad también señalamos la importancia de la reflexión por parte del profesor sobre el proceso de evaluación, resumimos esto diciendo que la propia evaluación del aprendizaje en matemática tiene que ser evaluada por el profesor. Por último, identificamos una serie de principios y características de la evaluación de los aprendizajes considerada como un apalanca o motor que impulse el aprendizaje de todos los estudiantes. En varias secciones alertamos que los estudiantes deben participar en todas las fases de la evaluación y que esta participación debería contribuir a que se hagan cada día más responsables de su propio aprendizaje.

Para aprender más:

Sobre la evolución de la evaluación:

Moya Romero, A. (2001). *Reflexiones sobre la teoría y la práctica de evaluación en la Educación Matemática. Boletín de Investigación, No. 1.* Caracas: Subdirección de Investigación y Postgrado-UPEL-IUPM "Siso Martínez".

Fuentes Aldana, M., Chacín, M. y Briceño, M. (2003). *La cultura de la evaluación en la sociedad del conocimiento.* Caracas: Las autoras.

Sobre la evaluación educativa:

Quintero, I. (Comp.) (2005). *Evaluación educativa. (Cod. 553). Selección de lecturas.* Caracas: Universidad Nacional Abierta. []

Sobre el vocabulario técnico en evaluación:

Castillo Arredondo, S. (2003). *Vocabulario de evaluación educativa* (pp. ix-xiii). Caracas: Pearson-Prentice Hall. [CE LB3051 C38][*]

Referencias

Adams, G. S. (1970). *Medición y evaluación en educación, psicología y "guidance"* (A. P. Bodmer, trad.). Barcelona: Herder. (Original 1965) [CE LB1131 A35]

Alfaro de Maldonado, M. (2000). *Evaluación del aprendizaje.* Caracas: FEDEUPEL.

[*] Todas las referencias a materiales bibliográficas que se encuentren disponibles en la biblioteca de la UNA estarán acompañadas de la cota correspondiente encerrada entre corchetes al final de la misma.

Alkien, M. C. y Christie, C. A. (2004). An evaluation theory tree. Disponible en: www.sagepub.com/Alkin%20Chapter%202_5074.pdf

Assessment Reform Gorup (2002). *Assessment for learning.* www.qca.uk/7659.html

Bloom, B. S., Hastings, J. T. y Madaus, G. F. (1976). *Evalución del aprendizaje. Volumen 1.* (R. J. Walton, Trad.). Buenos Aires: Troquel. [CE LB3051 B535 V.1 e.2]

Casanova, M. A. (1999). *Manual de evaluación educativa.* Madrid: La Muralla. [CE LB3051 C38 1999]

Castillo Arredondo, S. (2003). *Vocabulario de evaluación educativa* (pp. ix-xiii). Caracas: Pearson-Prentice Hall. []

Current Conceptions of Evaluation (1973). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Chadwick, C. y Rivera I., N. (1991). *Evaluación formativa para el docente.* Madrid: Paidós.

Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. México: SEP.

Demo, P. (1988). *Evaluación cualitativa.* Caracas: CINTERPLAN. []

Dirección Nacional de Educación Inicial y Primaria. (2001). *Evaluación de los aprendizajes. En el marco de un currículo por competencias.* Lima: Ministerio de Educación.

Fuentes Aldana, M., Chacín, M. y Briceño, M. (2003). *La cultura de la evaluación en la sociedad del conocimiento.* Caracas: Las autoras. []

Garcia Ramos, J. M. (1994). *Bases pedagógicas de la evaluación. Guía práctica para educadores.* Madrid: Síntesis. [CE LB3051 G37]

Gimeno Sacristán, J. (1992). La evaluación en la enseñanza. En Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. I. *Comprender y transformar la enseñanza* (pp. 334-397). Madrid: Morata.

Guba, E. G. y Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation.* Londres: Sage.

Huitt, W. (1996). Measurement and evaluation: Criterion- versus norm-referenced testing. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved [date], from http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/measeval/crnmref.html.

Moya Romero, A. (2001). *Reflexiones sobre la teoría y la práctica de evaluación en la Educación Matemática. Boletín de Investigación, No. 1.* Caracas: Subdirección de Investigación y Postgrado-UPEL-IUPM "Siso Martínez".

National Council of Teachers of Mathematics (1995). *Assessment standards for school mathematics.* Reston, VA: El autor.

Office for Standards in Education. (2003). *Good assessment practice in mathematics.* Disponible en: www.ofsted.gov.uk

Popham, J. W. (1975). *Educational evaluation*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Popham, W. J. (1993). *Educational evaluation.* Boston: Allyn and Bacon. []

Rico, L. (1999). Evaluación en el sistema educativo español: El caso de las matemáticas. En J. Mosquera e I. Quintero (Comps.), *Evaluación de los aprendizajes en matemática. Selección de lecturas* (pp. 107-118). Material mimeografiado. Universidad Nacional Abierta, Caracas.

Rodríguez Diéguez, . (2003). Prólogo. En S. Castillo Arredondo, *Vocabulario de evaluación educativa* (pp. ix-xiii). Caracas: Pearson-Prentice Hall.

Stufflebeam, D. L., Foley, W. J., Gepahrt, W. J., Guba, E. G., Hammond, R. L., Merriman, H. O. y Provus, M. M. (1971). *Educational evaluation and decision making.* Bloomington: Phi Delta Kappa. []

Stufflebean, D. L. (2001). Evaluation models. *New Directions for Evaluation, , No. 89*. Disponible en: http://personal.ashland.edu/~jwhite7/Stufflebeam,%202001.pdf

Tyler, R. W. (1973). *Principios básicos del currículo.* (E. Molina de Vedia, Trad.). Buenos Aires: Troquel. (Original 1950). [CE LB1628 T95 e.2]

Actividad 1.13

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 2

La evaluación y los fines de la educación en matemática

Objetivo:

Describir las relaciones entre la evaluación de los aprendizajes en matemáticas y los fines de la educación en matemáticas en la escuela.

Iniciamos el curso de *Evaluación de los Aprendizajes en Matemáticas* por una consideración de la relación entre la evaluación y los fines de la educación en matemática en la Tercera Etapa de la Educación Básica (EB) y la Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP). El contenido de esta unidad está estrechamente relacionado con el de la Unidad 5, *Legislación Vigente sobre Evaluación Escolar*.

Si asumimos la evaluación en términos de la medida en que se ha logrado un objetivo determinado, entonces al tener claro cuáles son los fines de la educación en matemáticas en esos dos niveles de nuestro sistema escolar y los medios por los cuales esos fines pueden alcanzarse hemos resuelto la mitad del problema de la evaluación de los aprendizajes logrados por los estudiantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

El material de estudio que compone esta unidad está organizado en dos secciones principales. En la primera pasamos revista a los fines de la enseñanza de la Matemática para la EB y para la EMDP. Nos interesa centrarnos en los diversos tipos contenidos o habilidades reforzados en esos fines. En la segunda sesión estudiamos los objetivos generales y específicos para cada grado/año de la Tercera Etapa de EB y de la EMDP respectivamente. En esta sección se establece la conexión entre estos objetivos generales y los fines, y entre los objetivos generales y los específicos. Nos interesa descubrir que tipo de objetivos prevalece en cada uno de estos grados/años. Por último, enfatizamos la relación entre objetivos específicos y tareas de evaluación, este asunto será retomado en la Unidad 8.

Los Fines de la Enseñanza de la Matemática

Al asumir la evaluación tal cual como se caracterizó en el párrafo anterior, tenemos que el punto de partida lo constituye entonces los fines para la educación en matemática. Una vez comprendidos los fines para esta educación, pasamos a considerar los objetivos generales, de etapa y de grado/año, y los objetivos específicos para cada grado/año. Son estos objetivos generales y específicos de grado/año los que determinan el estilo y contenido de la evaluación. En esta unidad nos ocuparemos exclusivamente de la educación en matemáticas en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP.

Lea detenidamente la lista de objetivos generales prescritos por el Ministerio de Educación y Deportes para la enseñanza de las matemáticas en la EB. Dichos objetivos se enumeran a continuación.

Tabla 2.1. Objetivos para la educación en Matemática a nivel de la EB.

1	Garantizar al individuo la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas que contribuyan a un desarrollo intelectual armónico que le permita su incorporación a la vida cotidiana, individual y social.
2	Desarrollar en el individuo una actitud favorable hacia la Matemática que le permita apreciarla como un elemento generador de cultura.
3	Favorecer el desarrollo del lenguaje en el niño, en particular del lenguaje matemático, como medio de expresión.
4	Contribuir a capacitar al educando en la resolución de problemas.
5	Iniciar a los educandos en métodos de demostración formal.
6	Contribuir al desarrollo de la auto-estima de los educandos.
7	Ayudar a la comprensión del papel de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo.

(División de Currículo, 1985,p. 49)

Actividad 2.1

a) Clasifique los objetivos anteriores según su contenido o referencia a conocimientos, habilidades y valores. Dado el estilo de redacción de los objetivos, uno o varios de ellos puede resultar clasificado en más de una categoría.

b) ¿Cuál de los tipos de objetivos predomina?

c) Recuerde que estos son objetivos de matemáticas para la EB, le parece a usted que todos ellos son alcanzables por los estudiantes en ese nivel de escolaridad. En caso de considerar algún o algunos objetivos inalcanzables para niños y jóvenes de esa edad señale cuáles. Justifique su respuesta. Puede recurrir a su experiencia personal como padre, docente, alumno, etc.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Estos objetivos generales son, por su naturaleza, prácticamente imposibles de evaluar. Por tanto, se hace necesario establecer objetivos generales y específicos de grado, a partir de cuales se diseña la evaluación que nos permita obtener una apreciación del nivel de logro de los fines u objetivos generales de etapa o de nivel. Más adelante, en esta misma unidad, consideraremos los objetivos generales y específicos de Matemática para la Tercera Etapa. Nos interesa sopesar la correspondencia entre los objetivos generales del nivel, los objetivos generales y los objetivos generales de cada grado. Pero antes revisaremos los fines de la educación en matemáticas para la EMDP. Estos fines aparecen en el contexto de la Fundamentación de la Matemática como asignatura obligatoria para este nivel de escolaridad. Veamos a continuación dicha Fundamentación:

Tabla 2.2. Fundamentación del Área de Matemática

La Enseñanza de la Matemática constituye un hecho fundamental en todo el proceso educativo y en el contexto de la sociedad misma. En la actualidad se distinguen, según Gerard Vergnaud[1], tres grandes finalidades de la Enseñanza de la Matemática:

1. La transmisión del patrimonio científico.
2. La formación de una diversidad de competencias matemáticas útiles a una diversidad de usos profesionales.
3. La contribución a la conceptualización de lo real en los niños, los adolescentes y los adultos.

Sin duda alguna estas tres finalidades no son independientes entre sí, pero cada una de ellas tiene su propio peso específico en una sociedad caracterizada por cambios que se producen a velocidad vertiginosa tanto en lo científico como en lo tecnológico y que hacen surgir como una necesidad inaplazable, el desarrollo de una concepción integral que permitan una comprensión de los fenómenos que se presentan en el eje Ciencia-Tecnología-Sociedad.

En las vías que llevan a esa comprensión, juega un papel preponderante el aprendizaje de la matemática, tanto desde el punto de vista cultural, de la formación intelectual del individuo, de la comprensión de los fenómenos científicos y en adquisición de actitudes y valores. En este orden de ideas, la matemática proporciona el lenguaje, los métodos y los modelos que permiten cuantificar fenómenos naturales y sociales para su adecuada interpretación y, por otra parte, ha hecho aportes importantes para el desarrollo y enriquecimiento de Ciencias como la Física, Química, Biología, así como también ha permitido el surgimiento de novedosos espacios científicos, tales como la computación, que nos lleva a considerar la matemática como un instrumento fundamental para la creación de síntesis culturales.

Atendiendo a la necesidad de la formación intelectual del hombre, podemos afirmar que, uno de los tipos característicos del pensamiento humano es el matemático, que día a día crece y alcanza niveles de abstracción cada vez mayores. Por esto constituye, un instrumento igualmente importante para la formación del pensamiento crítico, lógico, ordenado adecuadamente, que capacita al individuo para la toma de decisiones, de acuerdo con las exigencias actuales de la sociedad.

En lo que respecta a la importancia social, que reviste la Enseñanza de la Matemática, tenemos que su contribución en la formación del joven es decisiva en el sentido de que a medida que transcurre el aprendizaje de esta disciplina se van desarrollando actitudes y valores como los siguientes:

- Valorar la verdad, la objetividad y la equidad.
- Valorar la importancia de ser crítico.
- Aprender a separar lo importante de lo secundario.
- Comprender la necesidad y la importancia de la formalidad científica y del desarrollo de la capacidad para discernir.

(División de Currículo, 1990, P. 9)

[1] Reflexión sur les finalités de l'enseignement des Mathématiguez. *Gazette des Mathematiciens Societé Mathematigue de France*. Janvier 1987. N° 32.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 2.2

a) De la lectura del texto anterior deduzca algunas categorías para clasificar los fines de la educación en Matemática para la EMDP. Estas categorías no tiene porque coincidir con las indicadas en la parte (a) de la Actividad 1.1.

b) Escriba un comentario acerca de la continuidad entre los fines de la educación en Matemática en la EB y la EMDP. Usted podría preguntarse: ¿sirven los objetivos de la EB de base para los objetivos propuestos en la EMDP?

c) Señale las principales diferencias y semejanzas entre los fines de la educación en Matemática para la EB y para la EMDOP respectivamente.

d) Observa usted continuidad entre los objetivos de la enseñanza de la Matemática en la EB y los fines para esta asignatura en la EMDP. Explique.

Los Objetivos Generales y Específicos

Hasta aquí hemos hecho referencia a los fines de la educación en matemáticas en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP. Estos fines, de carácter general, son luego expresados en objetivos generales y específicos. A partir de estos últimos se definen algunas estrategias de evaluación. Nos interesa estudiar ahora los objetivos generales y específicos para estos niveles del sistema escolar y su implicaciones para la evaluación de los aprendizajes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los objetivos generales y específicos de Matemática para la Tercera Etapa de EB y para a EMDP fueron elaborados tomando como base la Taxonomía de los Objetivos Educacionales (Blomm, Hasting y Maddaus, 1975), popularmente conocida como la Taxonomía de Bloom. Esta taxonomía fue adaptada al caso específico de las matemáticas para la educación secundaria (Wilson, 1975). Dicha adaptación fue realizada acorde con la realidad de la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria estadounidense. No hemos podido encontrar evidencias de que esta versión de la Taxonomía de Bloom fuera usada en nuestro país en el diseño de los programas de estudio desde mediados de los sesenta. Sin embargo, consideraremos dicha versión para los fines de esta unidad por su especial utilidad para la evaluación de los aprendizajes en matemáticas.

La Taxonomía de Bloom es una herramienta interesante para el diseño de pruebas administradas con fines de evaluación sumativa y formativa del aprendizaje que ocurre en la clase de matemáticas. Wilson (1975) elaboró un modelo para el rendimiento en matemáticas que consiste básicamente de una tabla de doble entrada, la cual tiene en las filas los contenidos y en las columnas las conductas y sus niveles o subconductas. En nuestro caso los contenidos a considerar son aquellos especificados en los programas de estudio de Matemática para los grados/años de nuestro interés en este curso. Las conductas están organizadas en dos categorías: a) cognoscitiva y b) afectiva (ver Tabla 1).

Las conductas y subconductas cognoscitivas propuestas por Wilson (1975) son una adaptación al caso particular de las matemáticas de las conductas inclui-

das en la Taxonomía de Bloom. Específicamente, Wilson (1975) distinguió las conductas: Computación, Comprensión, Aplicación y Análisis. Las conductas están ordenadas de menor a mayor complejidad cognoscitiva. Además, se asume que para alcanzar una determinada conducta el estudiante debe haber logrado las conductas previas en complejidad. Cada una de estas conductas es descompuesta en subconductas tal como mostramos a continuación.

Tabla 2.3. Ejemplo de modelo de rendimiento en Matemática para el Primer Año de EMDP.

	A0 Computación	B0 Comprensión	C0 Aplicación	D0 Análisis
1.0 Funciones reales				
2.0 Trigonometría				
3.0 Vectores en $\mathbb{R}^2$				
4.0 El conjunto $\mathbb{C}$ de los números complejos				
5.0 Progresiones				

Adaptación de la Taxonomía de Bloom a las Matemáticas

Cognitiva

A0 Computación

"... recuerdo de hechos y terminología básica o la manipulación de elementos de problemas conforme a reglas que presumiblemente el estudiante ha aprendido. El énfasis está puesto en el conocimiento y la realización de operaciones y no en decir cuáles son las operaciones apropiadas" (Wilson, 1975, p. 225)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

A1 Conocimiento de hechos específicos

A2 Conocimiento de la terminología

A2 Capacidad para realizar algoritmos

B0 Comprensión

"... se relaciona con el recuerdo de conceptos y generalizaciones de problemas de una forma a otra. El énfasis está puesto en la demostración de una comprensión de los conceptos y sus relaciones y no en el empleo de conceptos para producir una solución" (Wilson, 1975, p. 225)

B1 Conocimiento de conceptos

B2 Conocimiento de principios, reglas y generalizaciones

B3 Conocimiento de la estructura matemática

B4 Capacidad para transformar elementos de problemas de una modalidad a otra

B5 Capacidad para seguir una línea de razonamiento

B6 Capacidad para leer e interpretar un problema

C0 Aplicación

"... recordar el conocimiento pertinente, seleccionar las operaciones apropiadas y llevar a cabo las operaciones. Requieren que el estudiante utilice conceptos de un contexto específico y en una forma que presumiblemente ha practicado" (Wilson, 1975, p. 225)

C1 Capacidad para resolver problemas de rutina

C2 Capacidad para realizar comparaciones

C3 Capacidad para analizar datos

C4 Capacidad para reconocer modelos, isomorfismos y simetrías

D0 Análisis

"... aplicación no rutinaria de conceptos. Pueden exigir la detección de relaciones, el descubrimiento de esquemas y la organización y empleo de conceptos y operaciones dentro de un contexto que no ha practicado." (Wilson, 1975, p. 225)

D1 Capacidad para resolver problemas no rutinarios

D2 Capacidad para descubrir relaciones

D3 Capacidad para construir demostraciones

D4 Capacidad para criticar demostraciones

D5 Capacidad para formular y validar generalizaciones

Afectiva

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

E0 Intereses y actividades

E1 Actitud

E2 Interés

E3 Motivación

E4 Ansiedad

E5 Valoración de si mismo

F0 Apreciación

F1 Extrínseca

F2 Intrínseca

F3 Operacional

Fuente: Elaboración propia con información tomada de Wilson (1975).

Esta taxonomía tiene muchos elementos en común con la organización del currículo en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales característica del Currículo Básico Nacional para las dos primeras etapas de la EB. La discusión detallada de esta similitud escapa del objetivo de esta unidad.

Antes de continuar es oportuno señalar que existen otras taxonomías que han sido aplicadas a las matemáticas tal como la Taxonomía SOLO (Biggs y Collis, 1982) y otras diseñadas especialmente para matemáticas como la de Gras

(ver Vívenes, 1973) y la de Garibaldi (2003). Presentamos aquí sólo la de Bloom por que fue usada en el diseño de nuestros planes de estudio vigentes para la Tercera Etapa de EB y porque esta resulta de mucha utilidad para la evaluación de los aprendizajes de matemáticas. Además, usaremos dicha taxonomía para analizar los objetivos de Matemáticas para esa etapa y valorar el nivel de exigencia en esa asignatura.

Pasaremos ahora a revisar los objetivos generales para cada uno de los grados que conforman la Tercera Etapa de la EB. En la tabla de abajo se muestran estos objetivos. Los cinco primeros objetivos generales son comunes a los tres grados mencionados.

Tabla 2.4. Lista de objetivos generales para cada grado de la Tercera Etapa

OBJETIVOS GENERALES		
SEPTIMO GRADO	**OCTAVO GRADO**	**NOVENO GRADO**
I. Manifestar una actitud favorable hacia la Matemática. II. Mostrar disposición favorable a la búsqueda de la comprensión del conocimiento matemático. III. Participar, cooperar y tener iniciativa en el trabajo escolar, responsabilidad y respeto hacia compañeros y docentes. IV. Emplear correctamente el lenguaje matemático. V. Seguir instrucciones.		
VI. Expresar en forma de ecuaciones, situaciones referidas a relaciones numéricas. VII. Estudiar el conjunto de los números enteros (Z). VIII. Estudiar el conjunto de los números racionales (Q). IX. Resolver problemas en los cuales se utilicen relaciones entre circunferencias, círculos, rectas, segmentos de rectas, polígonos y sus elementos. X. Resolver problemas de cálculo de áreas y de volúmenes. XI. Aplicar el concepto de probabilidad al plantear y resolver problemas. XII. Estudiar nociones elementales de Estadística Descriptiva. XIII. Estudiar nociones elementales de Informática.	VI. Estudiar funciones numéricas. VII. Resolver problemas en los que se utilicen las operaciones definidas en Z y Q. VIII. Estudiar figuras en el plano. IX. Estudiar vectores en el plano. X. Estudiar transformaciones en el plano. XI. Estudiar congruencia de figuras en el plano. XII. Efectuar operaciones con polinomios en una variable y coeficiente en Q. XIII. Aplicar nociones elementales de estadística descriptiva. XIV. Estudiar nociones elementales de Informática.	VI. Estudiar el conjunto de los números reales (R). VII. Estudiar funciones reales. VIII. Resolver problemas mediante la aplicación de algunos teoremas referentes a la Geometría del plano. IX. Resolver problemas en los cuales se utilicen nociones elementales de Estadística y Probabilidad. X. Estudiar nociones elementales de Informática.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 2.3

a) Elabore una tabla donde haga corresponder los objetivos generales para la educación en Matemática de la EB con los objetivos generales para cada grado de la Tercera Etapa. Por ejemplo, el objetivo general I para los tres grados en cuestión se corresponde con el objetivo general 2 de la EB.

b) ¿Cuáles de los objetivos generales para Séptimo, Octavo y Noveno Grado cree usted que menos se toma en cuenta actualmente en la escuela? Explique.

Una vez estudiados los objetivos generales de los tres grados de la Tercera Etapa y puestos en correspondencia con los objetivos generales de la educación en matemáticas en la EB, pasaremos ahora a estudiar los objetivos específicos de esta asignatura para cada uno de los grados mencionados. La tabla que sigue muestra todos estos objetivos.

Tabla 2.5. Objetivos específicos para los tres grados de la Tercera Etapa

SEPTIMO GRADO	OCTAVO GRADO	NOVENO GRADO
1. 1.1. Expresar en forma de ecuaciones, situaciones referidas a relaciones entre números naturales. 1.2. Resolver ecuaciones en el conjunto de los números naturales. 2. Identificar elementos del conjunto de los números enteros (Z). 3. Aplicar las relaciones de orden "menor que" y "mayor que" en Z. 4. Calcular la suma de dos números enteros. 5. Aplicar las propiedades de la adición en Z. 6. Calcular la diferencia de dos números enteros. 7. Calcular el producto de dos números enteros. 8. Aplicar las propiedades de la multiplicación en Z. 9. 9.1. Calcular potencias de números enteros con exponente natural. 9.2. Aplicar las propiedades de la potenciación de números enteros con exponente natural.	1. 1.1. Identificar funciones. 1.2. Aplicar el concepto de función entre conjuntos numéricos 1.3. Aplicar el concepto de función biyectiva. 2. Resolver problemas en los que se utilicen las operaciones definidas en Z. 3. Resolver problemas en los que se utilicen las operaciones definidas en Q. 4. Hallar proyecciones ortogonales de puntos y segmentos sobre una recta. 5. Representar puntos en un sistema de coordenadas rectangulares. 6. 6.1. Identificar funciones afines. 6.2. Representar gráficamente funciones afines en el plano. 7. Representar vectores en el plano. 8. Representar vectores equipolentes. 9. Hallar la suma de dos vectores.	1. 1.1. Identificar elementos del conjunto de los números irracionales (I). 1.2. Representar sobre una recta números irracionales. 2. 2.1. Identificar elementos del conjunto de los números reales (R). 2.2. Efectuar aproximaciones racionales de números reales. 3. 3.1. Calcular la suma de dos números reales utilizando aproximaciones racionales. 3.2. Aplicar las propiedades de la adición de números reales. 3.3. Resolver problemas en los cuales se utilicen la adición y sustracción de números reales. 4. 4.1. Calcular el producto de dos números reales utilizando aproximaciones racionales. 4.2. Aplicar las propiedades de la multiplicación de números reales.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

SEPTIMO GRADO	OCTAVO GRADO	NOVENO GRADO
10. 1.1. Establecer las relaciones "divide a" y "es múltiplo de" en Z. 1.2. Calcular el mínimo común múltiplo de números enteros. 11. Identificar elementos del conjunto de los números racionales (Q) 12. 12.1. Calcular la suma de dos números racionales. 12.2. Resolver problemas en los cuales se utilice la adición de números racionales. 13. 13.1. Aplicar las propiedades de la adición en Q. 13.2. Resolver problemas en los cuales se utilicen las propiedades de la adición de números racionales. 14. 14.1. Calcular la diferencia de dos números racionales. 14.2. Resolver problemas en los cuales se utilicen la adición y sustracción de números racionales. 15. 15.1. Calcular el producto de dos números racionales. 15.2. Aplicar las propiedades de la multiplicación en Q. 15.3. Resolver problemas en los cuales se utilice la multiplicación de números racionales. 16. Calcular el cociente de dos números racionales. 17. 17.1. Calcular potencias de números racionales con exponente entero. 17.2. Aplicar las propiedades de la potenciación de números racionales con exponente entero. 18. Aplicar las relaciones de orden "menor que" y "mayor que" en Q.	10. 10.1. Identificar las propiedades de la adición de vectores al efectuar gráficamente operaciones. 10.2. Efectuar el producto de un número racional por un vector. 11. Aplicar la traslación a figuras planas. 12. Aplicar la rotación a figuras planas. 13. Aplicar la simetría axial a figuras planas. 14. Trazar figuras congruentes. 15. 15.1. Utilizar los criterios de congruencia de triángulos. 15.2. Resolver problemas donde se utilicen los criterios de congruencia de triángulos. 16. Identificar ángulos opuestos por el vértice. 17. Identificar los ángulos determinados por una recta secante a dos rectas paralelas. 18. Establecer la función polinómica. 19. Calcular la suma de dos polinomios. 20. 20.1. Aplicar las propiedades de la adición de polinomios. 20.2. Calcular la diferencia de dos polinomios. 21. Calcular el producto de dos polinomios. 22. Aplicar las propiedades de la multiplicación de polinomios 23. Aplicar productos notables. 23.1. Calcular el cociente de dos polinomios.	4.3. Resolver problemas en los cuales se utilice la multiplicación y la división de números reales. 4.4. Calcular potencias de números reales con exponente entero. 4.5. Aplicar las propiedades de la potenciación de números reales con exponente entero. 5. 5.1. Definir la raíz n-ésima de un número real. 5.2. Resolver problemas que conduzcan al cálculo de la raíz cuadrada de un número real positivo. 6. 6.1. Expresar mediante radicales, potencias de números reales con exponente racional. 6.2. Operar con radicales, utilizando las leyes de la potenciación en R con exponente racional. 6.3. Operar con radicales semejantes. 7. Aplicar el proceso de racionalización de fracciones con radicales. 8. 8.1. Aplicar las relaciones de orden - y / en R. 8.2. Aplicar la compatibilidad de la adición y la multiplicación con la relación de orden en R. 9. Resolver ecuaciones en las cuales se utilice el valor absoluto de números reales. 10. Determinar las coordenadas de un punto dado de la recta real. 11. Calcular la distancia entre dos puntos dados de la recta real. 12. 12.1. Identificar intervalos en la recta real.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

SEPTIMO GRADO	OCTAVO GRADO	NOVENO GRADO
19. 19.1. Determinar la expresión decimal de un número racional. 19.2. Representar sobre una recta, expresiones decimales de números racionales. 20. 20.1. Expresar en notación científica un número decimal y viceversa. 20.2. Resolver problemas con expresiones decimales usando la notación científica. 21. Resolver problemas en los cuales se utilicen relaciones entre circunferencias, círculos, rectas y segmentos de rectas. 22. Resolver problemas en los cuales se utilicen relaciones entre los elementos de un triángulo. 23. Resolver problemas en los cuales se utilicen relaciones entre cuadriláteros y sus elementos. 24. Resolver problemas en los cuales se utilicen relaciones entre polígonos regulares de cinco o más lados y sus elementos. 25. Resolver problemas en los cuales se utilicen las fórmulas para el cálculo de áreas. 26. 26.1. Aplicar diferentes medidas de volumen del Sistema Internacional (S.I.:) en cálculo aproximados. 26.2. Usar las relaciones entre el metro cúbico, el decímetro cúbico y el centímetro cúbico. 27. 27.1. Resolver problemas en los cuales se utilicen las fórmulas para el cálculo de volúmenes. 27.2. Usar las relaciones entre las medidas de capacidad y las de volumen.	24. 24.1. Identificar cuando dos sucesos son independientes. 24.2. Calcular la probabilidad compuesta de sucesos independientes. 25. 25.1. Calcular la Media Aritmética y la Moda de una distribución de datos agrupados. 25.2. Resolver problemas en los que se utilicen la Media Aritmética y la Moda de una distribución de datos agrupados. 26. 26.1. Introducir los símbolos usados en los diagramas de flujo. 26.2. Utilizar diagramas de flujo. 27. 27.1. Reconocer los pasos a seguir para resolver problemas utilizando un computador. 27.2. Reconocer los diferentes tipos de lenguajes de un computador.	12.2. Usar la notación de intervalos como subconjunto de R. 12.3. Representar intervalos en la recta R. 13. 13.1. Resolver inecuaciones de primer grado con una incoógnita. 13.2. Resolver inecuaciones de primer grado con valor absoluto. 13.3. Resolver sistemas de inecuaciones de primer grado. 14. 14.1. Determinar las coordenadas de un punto del plano respecto al Sistema de Coordenadas Cartesianas. 14.2. Calcular las distancia entre dos puntos del plano real de coordenadas conocidas. 15. Representar gráficamente funciones reales en el plano cartesiano. 16. Analizar las características de la función Afín. 17. 17.1. Resolver gráficamente sistemas de ecuaciones con dos incógnitas. 17.2. Resolver analíticamente sistemas de ecuaciones. 18. Analizar las características de la función cuadrática. 19. Resolver ecuaciones de segundo grado con una incógnita. 20. Resolver problemas en donde se utilicen ecuaciones de segundo grado con una incógnita. 21. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas. 22. Aplicar el teorema de Euclides en la resolución de problemas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

SEPTIMO GRADO	OCTAVO GRADO	NOVENO GRADO
28. Resolver problemas donde se apliquen las nociones elementales de Probabilidad. 29. Representar eventos de un experimento aleatorio mediante diagramas de árbol. 30. 30.1. Agrupar datos estadísticos en intervalos de clase. 30.2. Determinar la frecuencia absoluta y la frecuencia absoluta acumulada en una colección de datos agrupados. 31. Elaborar histogramas de frecuencia absoluta. 32. Aplicar el concepto de algoritmo. 33. Diferenciar los conceptos de dato, información y procesamiento de datos. 34. Analizar la estructura y funcionamiento de los computadores. 35. Señalar características básicas que identifican a un computador. 36. Estudiar diferentes aplicaciones de los computadores.		23. Aplicar el teorema de Thales en la resolución de problemas. 24. Aplicar semejanza de triángulos en la resolución de problemas. 25. 25.1. Resolver problemas en los cuales se utilicen nociones elementales de Estadística. 25.2. Resolver problemas en los cuales se utilicen nociones elementales de Probabilidad. 26. Distinguir los subsistemas que conforman un computador. 27. Identificar las actividades fundamentales de la programación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Cada objetivo específico se corresponde con un objetivo general determinado. En la tabla siguiente aparece la correlación entre estos objetivos para cada uno de los grados de la Tercera Etapa.

Tabla 2.6. Correlación de objetivos generales y específicos para la Tercera Etapa

SEPTIMO GRADO		OCTAVO GRADO		NOVENO GRADO	
Objetivos		Objetivos		Objetivos	
Generales	Específicos	Generales	Específicos	Generales	Específicos
I al V	1 al 37	I al V	1.1 al 29.2	I al V	1.1 al 28
VI	1.1. y 1.2.	VI	1.1 al 1.3, 6.1 y 6.2	VI	1.1 al 15.2 y 19.1 al 21
VII	2 al 10	VII	2 y 3	VII	16 al 18
VIII	11 al 20	VIII	4, 16 y 17	VIII	22 al 25
IX	21 al 24	IX	5, 7 al 10.1 - 10.2	IX	26.1 y 26.2
X	25 al 27	X	11 al 13	X	27 y 28
XI	28 y 29	XI	14, 15.1 y 15.2		
XII	30 y 31	XII	18 al 26.2		
XIII	32 al36	XIV	27.1 y 27.2		
		XV	28.1, 28.2, 29.1 y 29.2		

Actividad 2.4

a) Clasifique los objetivos de Octavo Grado según las conductas de la versión de la Taxonomía de Bloom para matemáticas.

b) ¿A cuáles conductas le corresponde el mayor número de objetivos?

c) Tomando en cuenta su respuesta a la pregunta en (b), ¿puede afirmarse que el programa de estudio de Matemática para el Octavo Grado está centrado en la resolución de problemas? Explique.

La lista de objetivos específicos no es suficiente para operacionalizar la evaluación de los aprendizajes en matemáticas. Una vez identificados los objetivos de aprendizaje que se desean evaluar es necesario elaborar unos indicadores y estrategias para realizar la evaluación. Eso es precisamente lo que se hace en los programas de estudio de Matemática para la Tercera Etapa. A continuación mostramos dos ejemplos, uno de Octavo y el otro de Noveno Grado, en los que se muestran los objetivos generales, sus respectivos objetivos específicos, el contenido correspondiente y unas estrategias de evaluación sugeridas para el profesor. Lea detenidamente cada uno de estos ejemplos antes de pasar a los comentarios que le siguen.

Tabla 2.7. Objetivo general de Octavo Grado de EB

OBJETIVO GENERAL	
• Expresar en forma de ecuaciones, situaciones referidas a relaciones numéricas	
OBJETIVO ESPECÍFICO	**CONTENIDO**
1.1. Expresar en forma de ecuaciones, situaciones referidas a relaciones entre números naturales. 1.2. Resolver ecuaciones en el conjunto de los números naturales.	**ECUACIONES EN N**
ESTRATEGIAS DE EVALUCIÓN SUGERIDAS	
Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: • Traduzca en ecuaciones, situaciones referidas a relaciones entre números naturales. • Resuelva ecuaciones de primer grado en el campo de los números naturales. • Plantee situaciones que se puedan expresar en forma de ecuaciones.	

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

En el ejemplo anterior podemos identificar cuatro componentes: 1) Objetivo general, 2) Objetivo específico, 3) Contenido y 4) Estrategias de evaluación sugeridas. Precisamente nos interesa fijar la atención en la correspondencia o relación entre los objetivos y las denominadas estrategias de evaluación. Note usted que las denominadas estrategias son expresadas en términos de conductas que debe mostrar el estudiante. Dichas conductas o comportamientos son una descomposición de los objetivos específicos, o están directamente relacionadas. Por ejemplo, la tercera en la lista de estrategias sugeridas no es una descomposición de ninguno de los objetivos, la misma está relacionada con el objetivo 1.1.

Tabla 2.8. Objetivo general de Noveno Grado de EB

OBJETIVO GENERAL	
• Estudiar funciones numéricas	
OBJETIVO ESPECÍFICO	**CONTENIDO**
1.1. Identificar funciones. 1.2. Aplicar el concepto de función entre conjuntos numéricos. 1.3. Aplicar el concepto de función biyectiva.	**FUNCIONES**
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN SUGERIDAS	
Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: • Defina el concepto de función • Determine si una cierta relación es una función. • Use la regla de correspondencia de una función para determinar la imagen de algunos elementos del dominio. • De ejemplos de funciones biyectivas.	

Un primer comentario. En la casilla identificada con el título de "Estrategias de Evaluación Sugeridas", más bien se encuentran indicadores que muestran en más detalle lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer para mostrar que logró el objetivo dado. Creemos que realmente no se presentan allí estrategias de evaluación como veremos más adelante en la unidades 3 y 4.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 2.5

a) Lea una vez más el ejemplo de Octavo Grado, preste especial atención al contenido de la casilla "Estrategias de Evaluación Sugeridas". Allí hay tres indicadores. Elabore una pregunta o problema para evaluar cada uno de estos indicadores.

b) ¿Cree usted que si un estudiante responde adecuadamente las tres preguntas o problemas diseñados por usted sería esto un indicador adecuado de logro de los objetivos específicos correspondientes? Explique.

c) ¿Nota usted alguna diferencia relevante entre los indicadores y los objetivos específicos? Por ejemplo, ¿se diferencian en el uso de los verbos?

Vimos los objetivos generales de Matemática para la EB y los objetivos generales y específicos de esta asignatura para los tres grados que forman la Tercera Etapa de este nivel educativo. Tuvimos la oportunidad de establecer la relación entre cada uno de estos tipos de objetivos. Además, estudiamos dos ejemplos particulares de objetivos generales y específicos con sus respectivas estrategias de evaluación recomendadas en el programas de estudio oficiales.

Podemos concluir hasta este punto que la manera como se definan los objetivos de la educación en Matemática determinaran en buena medida la forma como se evaluarán los resultados del aprendizaje. Si la mayoría de los objetivos del programa de Matemática de un año determinado corresponden a las conductas cognoscitivas de menor nivel en la Taxonomía de Bloom, entonces la evaluación hará énfasis en ese tipo de conductas. No podría ser de otra manera. De esa forma, la evaluación vendría a reforzar un aprendizaje de las matemáticas en niveles cognoscitivos muy elementales, y contemplaría en muy poca medida el uso de tareas a niveles más sofisticados.

Toca ahora estudiar los objetivos generales y algunos objetivos específicos para la educación en Matemática correspondiente a la EMDP. Repetiremos en buena medida el esquema seguido anteriormente. Primer veremos los objetivos generales para cada año y luego pasaremos revista a los objetivos específicos de una unidad en particular, y por último analizaremos sus implicaciones para la evaluación.

Tabla 2.9. Objetivos generales de Matemática del Primer Año de EMDP

Al finalizar el Primer Año del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional el estudiante tendrá una formación integral en Matemática que le permitirá:

- Adquirir las destrezas necesarias para resolver problemas donde aplique los conocimientos adquiridos sobre funciones exponenciales, funciones logarítmicas, trigonometría y funciones trigonométricas.
- Manejar con habilidad los vectores en el plano y aplicarlos en la resolución de problemas tanto en Matemática como en Física.
- Resolver ecuaciones que no tienen solución en R, pero sí en el conjunto C de los números complejos.
- Operar en conjunto de los números complejos y representarlos gráficamente.
- Adquirir las destrezas necesarias para resolver problemas sobre progresiones aritméticas y geométricas.
- Desarrollar una estrategia metodológica centrada en la resolución de problemas.
- Comprender la secuencia lógica y el desarrollo del conocimiento abstracto que le proporciona la Matemática.
- Motivar y consolidar su formación científica.
- Lograr una actitud favorable hacia la Matemática.
- Valorar la importancia del aprendizaje de la Matemática en todas las áreas del conocimiento humano.

(División de Currículo, 1990, p. 15)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 2.10. Objetivos generales de Matemática del Segundo Año de EMDP

SEGUNDO AÑO
OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el Segundo Año del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional el estudiante tendrá una formación integral en Matemática que le permitirá:

- Adquirir las destrezas necesarias para resolver problemas donde aplique los conocimientos adquiridos sobre vectores en el espacio, matrices, transformaciones lineales y determinantes y reconozca la relación que existe entre todos estos conceptos.
- Manejar con habilidad los conocimientos anteriores para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y sus aplicaciones a geometría del espacio.
- Manipular algebraicamente los polinomios y aplicar todos los teoremas relacionados con divisibilidad.
- Manipular con destreza las inecuaciones de primero y segundo grado, con o sin valor absoluto.
- Reconocer las cónicas y obtener sus ecuaciones canónicas para desarrollar problemas de aplicación.
- Conocer algunos teoremas elementales de geometría del espacio para llegar a resolver problemas sobre puntos, rectas y planos.
- Adquirir las ideas fundamentales de teoría de probabilidad que le permitan modelar situaciones de incertidumbre.
- Realizar operaciones de tipo (a + b)n para a, b R; n N.
- Desarrollar una estrategia metodológica centrada en la resolución de problemas.
- Comprender la secuencia lógica y el desarrollo del conocimiento abstracto que le proporciona la Matemática.
- Motivar y consolidar su formación científica.
- Lograr una actitud favorable hacia la Matemática.
- Valorar la importancia del aprendizaje de la Matemática en todas las áreas del conocimiento humano.

(División de Currículo, 1990, p. 27)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 2.6

a) Elabore una tabla donde establezca una correspondencia entre los fines, extraídos de la fundamentación, y los objetivos generales de cada año de la EMDP.

b) Clasifique los objetivos generales para Primero y Segundo Año de EMDP según estén referidos a conocimientos, habilidades o valores. ¿Cuál de esos tipo de objetivos predomina en cada año?

c) ¿Cuál o cuáles de los objetivos generales de cada año de la EMDP cree usted que es muy difícil de logra en este nivel? Explique.

Hemos revisado los fines y los objetivos generales para cada uno de los años de la EMDP. Ahora nos toca revisar los objetivos establecidos especialmente para una unidad del programa de estudio de Matemática para este nivel educativo. Escogimos sólo la Unidad II del Primer Año, la cual está dedicada a la trigonometría, por razones de espacio. Para los efectos de las actividades y otras evaluaciones propuestas en este curso le aconsejamos que revise las otras unidades que forman el mencionado plan de estudios.

Tabla 2.11. Objetivos específicos de la Unidad II del Primer Año de EMDP.

Unidad II. Trigonometría
En esta unidad se definen las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo, dando a conocer y utilizando sus propiedades fundamentales y las relaciones entre ellas. Luego se estudia la circunferencia trigonométrica y se definen las razones trigonométricas para cualquier ángulo. Se amplía el concepto de razón trigonométrica definiéndolas como funciones reales. Se hace la representación gráfica de ellas y se aplican estos conocimientos en la resolución de problemas geométricos.
OBJETIVOS
2.1. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo
Que el estudiante, a partir de un triángulo rectángulo, defina las razones trigonométricas seno, coseno y tangente y establezca sus valores y sus relaciones fundamentales.
2.2. Circunferencia trigonométrica.
Que el estudiante, a partir de la circunferencia, defina las razones trigonométricas para cualquier ángulo y establezca sus propiedades y relaciones fundamentales.
2.3. Funciones Trigonométricas
Que el estudiante amplíe el concepto de razones trigonométricas definiéndolas como funciones reales, las represente gráficamente, estudie sus características y conozca sus inversas.
CONTENIDOS
2.1. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo
2.1.1. Definición de las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.
2.1.2. Relaciones entre las razones trigonométricas; identidades fundamentales. Teorema de Pitágoras.
2.1.3. Cálculo de las razones trigonométricas de un ángulo, dada una de ellas.
2.1.4. Razones trigonométricas de los ángulos de 30°, 45° y 60°.
2.1.5. Resolución de triángulos rectángulos.
2.1.6. Problemas de aplicación.
2.2. Circunferencia trigonométrica
2.2.1. Medida de un ángulo en grados sexagesimales y en radianes. Conversión de grados en radianes y viceversa.
2.2.2. circunferencia trigonométrica.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

2.2.3. Razones trigonométricas.

2.2.4. Signos de las razones trigonométricas.

2.2.5. Reducción de ángulos al primer cuadrante.

2.2.6. Valores máximo, mínimo y ceros de seño, coseno y tangente.

2.2.7. Deducción de las fórmulas de seno, coseno y tangente de la suma y diferencia de dos ángulos.

2.2.8. Deducción de las fórmulas de seno, coseno y tangente del ángulo doble y del ángulo medio.

2.2.9. Demostración del Teorema del seno. Aplicaciones

2.2.10. Demostración del Teorema del coseno. Aplicaciones.

2.2.11. Problemas de aplicación que necesitan resolución de triángulos en general- Identidades trigonométricas.

2.2.12. Ejercicios para la adquisición de destrezas en la manipulación algebraica de las razones trigonométricas.

2.3. Funciones Trigonométricas

2.3.1. Definición de seno, coseno y tangente como funciones reales. Dominio y rango.

2.3.2. Representación gráfica y análisis de la curva.

2.3.3. Valores máximo, mínimo y ceros de seno y coseno.

2.3.4. Características de las funciones trigonométricas: inyectividad, paricidad y periodicidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

2.3.5. Funciones trigonométricas inversas: arco seno, arco coseno y arco tangente.

2.3.6. Resolución de ecuaciones trigonométricas.

(División de Currículo, 1990, p. 18)

Actividad 2.7

a) Señale las principales diferencias en la forma que están redactados los objetivos específicos para la Tercera Etapa de EB y los de la EMDP.

b) Clasifique los objetivos de la Unidad II según su referencia a conocimientos, habilidades y valores. ¿Cuál de estos predomina?

c) Tomando como referencia la Taxonomía de Bloom, clasifique los objetivos de la Unidad II en las conductas correspondientes. ¿Está el currículo orientado hacia el logro de conductas cognoscitivas de alto nivel? Explique

Los programas de estudio de Matemática para la Tercera Etapa de la EB están basadas en objetivos, específicamente se basan en la Taxonomía de Bloom. Los programas de EMDP vigentes, conocidos como Programas de Articulación,

son una modificación de los programas aprobados en 1975, los cuales fueron también diseñados sobre la base de esa taxonomía. Por esa razón consideramos que usted debería familiarizarse con la misma. Además, las taxonomías nos ofrecen un marco ordenado para organizar la enseñanza y la evaluación de los resultados del aprendizaje. Ellas permiten que jerarquicemos las habilidades, competencias, etc. sin menospreciar las de bajo nivel cognoscitivo y ayudan a evitar la concentración del trabajo en el aula y la evaluación en estas últimas. En otras palabras, las taxonomías nos ayuda a distribuir adecuadamente las tareas de evaluación en los diversos niveles de complejidad.

Una diferencia entre los programas de estudio de Matemática para la Tercera Etapa de EB y de EMDP la encontramos en la manera como están redactados los objetivos. Otra diferencia importante la encontramos en el énfasis puesto en los contenidos. En los programas de estudio de Matemática para la Tercera Etapa el énfasis está puesto en los objetivos. Como vimos en los dos ejemplos mostrados anteriormente, de Octavo y Noveno Grado respectivamente, a varios objetivos le corresponden un contenido. En los programas de estudio de Matemática para la EMDP, como podemos ver en la Unidad II de Trigonometría, cada unidad está formada por unos pocos objetivos y un gran número de contenidos. Esto también contrasta con los programas de estudio de Matemática para la Primera y Segunda Etapa de la EB los cuales están centrados en los contenidos.

Actividad 2.8

a) En los programas de estudio de Matemática para las dos primeras etapas de la EB, los contenidos son agrupados en tres categorías: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Siguiendo esas categorías, agrupe los contenidos de la Unidad II de Trigonometría.

b) ¿Cuál de estos tipos de contenidos predomina?

c) Tomando en cuenta su respuesta a la pregunta (b), ¿cuál tipo de preguntas deberían predominar en una prueba escrita para evaluar el aprendizaje logrado por los estudiantes en la Unidad II?

d) Tomando en cuenta su respuesta a la pregunta (b), ¿cuál tipo de evaluación, diferente de un examen escrito, se podría usar para evaluar el aprendizaje logrado por los estudiantes en la Unidad II?

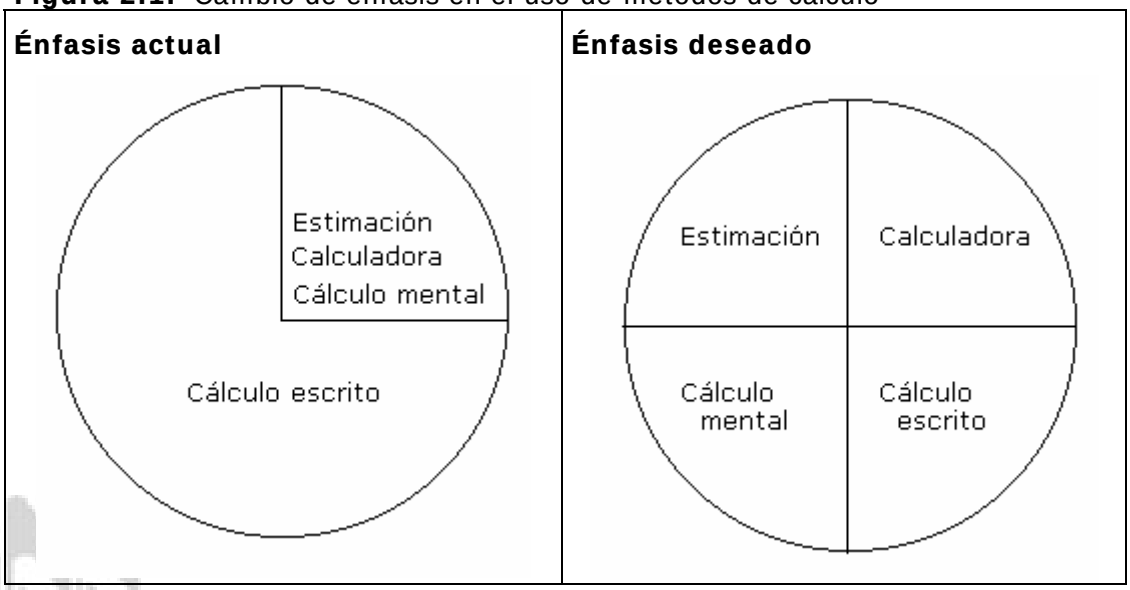
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Veamos un ejemplo de cómo la manera según se establezcan los fines de la enseñanza de las matemáticas influye sobre la forma como se haga la evaluación. En Australia fueron publicadas las Declaraciones Nacionales sobre la Matemática para las Escuelas Australianas, un documento donde se establecían los lineamientos generales que servirán de guía para que los territorios y estados diseñen sus respectivos currículo para esta asignatura. Este documento presenta similitudes con los Estándares Curriculares del NCTM publicados en 1989.

El alcance de los contenidos en la Declaraciones Nacionales está organizado en ocho hilos que forman una trama: actitudes y apreciaciones, indagación matemática, escoger y usar las matemáticas, espacio, número, medida, chance y datos, y álgebra. Uno de los aspectos resaltados en uno de los hilos es el del cálculo y la estimación (Bobis, 1993). Uno de los principales objetivos de las recomendaciones es cambiar el énfasis actual (a la izquierda en la Figura 2) por un nuevo énfasis (derecha de la Figura 2). En este nuevo énfasis se busca un uso

balanceado de métodos de cálculo y un balance entre las soluciones exactas y las aproximadas. Este cambio de énfasis tiene claras implicaciones para la enseñanza de la matemática en el aula y para la evaluación de los aprendizajes. Este nuevo énfasis busca además influir sobre la concepción de las matemáticas sostenida por la mayoría, desde este enfoque las matemáticas son vistas como algo más que la ejecución de algoritmos estandarizados (Bobis, 1993).

Figura 2.1. Cambio de énfasis en el uso de métodos de cálculo



Fuente: Bobis (1993), traducción y adaptación de Julio Mosquera.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La adopción de este nuevo enfoque, en cuanto al cálculo y la estimación, llevaría a la consideración de situaciones más realistas en el aula. Por tanto, se incorporarían en las evaluaciones actividades que reflejen mejor el uso de las matemáticas en la vida diaria. En particular, llevaría a la inclusión de actividades de evaluación donde se permita, y se necesite, el uso de una calculadora en su resolución, y a la valoración de la estimación.

Actividad 2.9

a) Considere las recomendaciones anteriores sobre el cambio de énfasis en los métodos de cálculo. Si usted asume el énfasis deseado y tiene que evaluar a sus estudiantes usando veinte actividades, ¿cuántas le dedicaría a cada método?

b) ¿Cuál o cuáles de estos métodos de cálculo enfatizan los programas vigentes de Matemática para la Tercera Etapa de EB?

Uno de los métodos señalados en la Declaraciones Nacionales es el uso de calculadoras. Hoy en día, el uso de calculadoras en la escuela es aceptado en la mayoría de los países industrializados. La pregunta importante que se plantean en esos países desde hace tiempo no es si se usa o no la calculadora sino cómo se usa. En nuestro país, el uso de la calculadora es introducido tímidamente en los programas de estudio de Matemática para las dos primeras etapas de la EB implantados en 1997. Por otro lado tenemos que, a partir de mediados de los

ochenta, varios objetivos y contenidos de informática fueron introducidos en los programas de Matemática para la Tercera Etapa de la EB. Sin embargo, la actitud de los profesores de esta asignatura hacia el uso de calculadoras en la clase y en las evaluaciones pareciera no haberse modificado en los últimos veinte años.

Actividad 2.10

e) Pregúntele a por lo menos a cuatro profesores de Matemática: 1) ¿cuál es su opinión acerca del uso de calculadoras en la clase de matemáticas? Y 2) ¿permitiría el uso de calculadoras en las evaluaciones? Explique.

f) Pregúntele a por lo menos a cuatro estudiantes de la Mención Matemática (use la lista de correo electrónico del curso) las dos preguntas planteadas anteriormente.

g) Responda usted ambas preguntas.

En la Unidad 8, dedicada al diseño de tareas de evaluación, retomaremos el asunto de la relación entre los fines y objetivos de la enseñanza de las matemáticas y las formas de evaluación. Es oportuno recordarle que el estudio de esta asignatura no es lineal, es decir, no se trata de estudiar de la Unidad 1 hasta la 11 sin volver la vista atrás. Digamos que más bien se trata de un estudio en espiral, donde el estudio de cada unidad nos lleva a revisar y reflexionar sobre lo aprendido en unidades previas. En otro sentido, la comprensión del material de estudio en cada unidad se comprenderá en profundidad una vez que avance en el estudio de las demás unidades.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Referencias

Bobis, J. (1993). International update: A national Australian statement o mathematics. *Arthmetic Teacher,* 486-487.

División de Currículo (1985). *Educación básica. Plan de estudio.* Caracas: Ministerio de Educación.

División de Currículo (1990). *Programa de articulación del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional. Asignatura Matemática. Primero y Segundo Año.* Caracas: Ministerio de Educación.

Garibaldi, S. (2000). *Bloom's taxonomy in mathematics.* Documento en línea. Disponible: http://www.mathcs.emory.edu/~skip/prop/blooms.html Consulta: 2005, Enero 31.

Biggs, J. B. y Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy.* Nueva York: Academic.

Vívenes, J. (1993). *Matemática, aprendizaje y evaluación.* Mérida: Alfa.

Actividad 2.11

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 3

La evaluación y la equidad en educación matemática

Objetivo:

Comprender asuntos relacionados con la evaluación y la equidad.

Como el título sugiere, esta unidad se centra en la equidad y su relevancia para la evaluación de los aprendizajes en matemáticas. El discurso sobre la equidad en educación cobró importancia pública en nuestro país a mediados de los 90, durante la reforma educativa implantada en el segundo gobierno de Rafael Caldera. Recientemente ha resurgido la discusión pública sobre la equidad en educación, especialmente en el ámbito de la educación universitaria. Las misiones del Gobierno de Hugo Chávez para brindar mayor acceso a la población a la educación formal en varios niveles se iniciaron bajo la premisa que hasta ahora el sistema educativo se había caracterizado por la iniquidad en el acceso y permanencia en el mismo.

Actividad 3.1

a) Escriba una definición, en sus propias palabras, de equidad en educación.

b) Comparta su definición, puede ser por vía electrónica, con compañeros de estudio, colegas, profesores o con el asesor. Solicite a algunos de ellos su propia definición de equidad en educación

c) Considere las expresiones siguientes:

"La equidad no significa tratar a todo el mundo de la misma manera. Ésta significa hacer todo lo posible para que todos alcancen el mismo objetivo"

"La equidad significa iguales oportunidades para todos independientemente de las diferencias, por ejemplo, aquellas debidas a género, color de la piel, edad y habilidad"

"La equidad significa justicia, imparcialidad para todos en un ambiente incluyente"

d) Escriba una nueva definición de equidad en educación tomando en cuenta su primera definición, las opiniones de otros y las expresiones en el punto (c).

Nota: Esta actividad está basada en un material del curso *Teaching and learning in a multicultural society*, disponible en: http://www.lausd.k12.ca.us/lausd/offices/di/MakeupElem_files/ED%20219%20Session%204%20On-line.doc

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Para la Real Academia Española de la Lengua, equidad es:

equidad.

(Del lat. *aequĭtas, -ātis*).

1. f. Igualdad de ánimo.

2. f. Bondadosa templanza habitual. Propensión a dejarse guiar, o a fallar, por el sentimiento del deber o de la conciencia, más bien que por las prescripciones rigurosas de la justicia o por el texto terminante de la ley.

3. f. Justicia natural, por oposición a la letra de la ley positiva.

4. f. Moderación en el precio de las cosas, o en las condiciones de los contratos.

5. f. Disposición del ánimo que mueve a dar a cada uno lo que merece.

Actividad 3.2

h) Dados los diversos usos de la palabra equidad del Diccionario de la Real Academia de la Lengua, considere cual de esos se aplica a la educación.

i) Una vez conocida esta definición de la Academia, ¿modificaría usted su definición? Explique.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

¿Qué es lo contrario de la equidad? Siguiendo con el diccionario de la Real Academia Española, encontramos la palabra iniquidad. Ésta proviene del Latín *iniquitas* y significa maldad, injusticia grande. Como veremos más adelante algunas personas usan el término "inequidad" para referirse a una situación contraria a la equidad.

A lo largo de la unidad iremos revisando el concepto de equidad en educación. Al estudiar un concepto es útil revisar su uso en otros contextos. Alejarse del contexto propio, la educación, nos puede ayudar a identificar asuntos que de otra manera no hubiéramos detectado. Por ejemplo, Boelenes y Dávila (1998) se formulan, en el contexto de la distribución equitativa del agua, las siguientes interrogantes:

- ¿qué es la equidad y quién define sus reglas?
- ¿cuáles son las concepciones de los campesinos de equidad en la irrigación y pueden éstas ser evaluadas?
- ¿cómo están dichas concepciones enraizadas en su historia y cultura local?
- ¿cómo se expresan, por medio de procesos de negociación entre grupos de interés, en formas organizacionales y en diseños tecnológicos?
- ¿cómo podemos procesar la enorme diversidad entre las normas de los campesinos, también cómo con sus contradicciones e interacción con entes oficiales?
- ¿cómo pueden materializarse las concepciones de equidad en los sistemas de irrigación y en la sociedad?

No conocemos planteamientos similares en el caso de la educación. En este campo, hasta ahora, el discurso de la equidad ha sido impuesto desde arriba. En la década de los noventa nos llegó en el paquete de propuestas educativas del Banco Mundial y otros entes multilaterales. Ahora esta situación no ha cambiado mucho, incluso se mantienen actualmente muchos de los elementos de esas propuestas. Consideremos un caso en relación con la Misión Robinson. Esta misión es una de las tantas misiones puestas en marcha por el Gobierno del Presidente Chávez para mejorar el acceso de la población a los diversos niveles del sistema educativo. La Misión Robinson I está dedicada a la alfabetización de miles de venezolanos. El método de alfabetización que se utiliza en esta misión fue diseñado por la pedagoga cubana Relys basándose en una sugerencia de Fidel Castro de asociar los números con las letras. Este método fue elaborado para la alfabetización en Castellano. Como el objetivo de la Misión Robinson es alfabetizar en ese idioma a todos, sin distinción de género, etnia, etc., se incorporó a los indígenas al igual que cualquier otro ciudadano venezolano. Pero, ¿cuál es la opinión de algunos grupos indígenas al respecto?

> Ricardo Guevara, coordinador de la Misión Robinson I para el pueblo indígena chaima, denunció que "*ha sido un fracaso la Misión porque no nos enseñan a leer en nuestro idioma.* [Tanto la I como la II] *están totalmente desprovistas de su carácter de educación intercultural bilingüe,* [lo cual consideran] *una humillación a la dignidad de los pueblos, porque nuevamente se han despreciado nuestros valores, cosmovisión, espiritualidad y nuestros derechos constitucionales a tener una educación propia*". (PROVEA, 2004, p. 186)

Este ejemplo nos muestra que el objetivo inicial de la Misión, alfabetizar a todos los necesitados sin distinción, se ve tergiversado por no tomar en cuenta las condiciones específicas de los diversos grupos culturales a quienes va dirigida. Nos interesa resaltar hasta aquí la importancia de tomar en cuenta las concepciones de los actores (en nuestro caso estudiantes, profesores, etc.) sobre la equidad y aspectos relacionados. No basta con aceptar conceptos impuestos por organismos nacionales e internacionales y aplicarlos para garantizar la equidad.

Trataremos el asunto de la equidad y la evaluación en dos niveles, uno general y el otro particular al caso de la educación en matemáticas. La equidad ha sido entendida por entes gubernamentales y no gubernamentales en términos de ingreso, prosecución y repitencia en el sistema escolar. Por otro lado, estos entes conciben la equidad de manera independiente de la calidad. Escogimos tres instituciones, una gubernamental y dos no gubernamentales, que han tratado el asunto de la equidad en la educación venezolana. La primera de estas instituciones es la Fundación Escuela de Gerencia Social (FEGS), la cual está adscrita al Ministerio de Planificación y Desarrollo. La FEGS (2003) plantea asuntos de inequidad y exclusión social básicamente en términos de acceso y permanencia en el sistema educativo. Este enfoque les lleva a plantear la situación en términos de tasas de escolaridad, tal cual como se muestra a continuación:

> En la **década de los 90** el retroceso del sistema escolar se reflejó en la **caída de 13% de la matrícula de 1er grado**.
>
> Además la **Tasa Neta de Escolaridad** de ese grado (una medida de cobertura por edad**) retrocedió de 87,2% en 1990 a 80,6% en 1997**. (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 2)

¿Qué es la tasa neta de escolaridad? "La **Tasa Neta de Escolaridad** es una medida de cobertura y describe el grado de participación de los niños y jóvenes perteneciente al grupo de edad oficialmente correspondiente al nivel de enseñanza en un grado determinado. En el caso de la TNE que se muestra, se trata de 6 y 7 años como edades socialmente reconocidas para 1er grado" (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 2).

La situación en los tres grados de la Tercera Etapa no es menos dramática, esta etapa

> **... muestra un ritmo de crecimiento constante,** aunque no logra cubrir en forma satisfactoria la universalidad que por ley debe proveerse como sistema. En términos históricos se aprecia un considerable incremento en la cobertura que se le brinda a este tercer nivel.
>
> *El sistema escolar se encuentra lejos de cumplir con la exigencia legal de una educación obligatoria de nueve grados para toda la población en dicha edad.*
>
> En efecto, para 2000-2001 la **Tasa Bruta de Escolaridad** en *Educación Básica* oscila entre 89.83% a los 12 años de edad y 42,8% a los 15 años de edad. Ello quiere decir que en la medida que se avanza en edad y en grados, el sistema escolar pierde capacidad de inclusión y contención.
>
> (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 9)

¿Qué es la tasa bruta de escolaridad? "La **Tasa Bruta de Escolaridad** es un indicador de la cobertura. Es la llamada que permite conocer cuántos alumnos tiene el sistema matriculados respecto a la población, sin importar si estos alumnos se encuentran en la edad del grado" (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 9).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

A medida que continuamos avanzando en los niveles educativos la situación de la cobertura va empeorando. Sobre este asunto la FEGS (2003) nos reporta que

> El déficit de cobertura que se advierte en la última etapa de la educación básica se agudiza en este nivel [la EMDP], al punto de que la **Tasa Bruta de Escolaridad promedio** para los años 2000-2001, fue de 19.3%. En otras palabras, sólo **1 de cada 5 jóvenes** venezolanos en la edad correspondiente asiste a este nivel. (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 10)

Hay dos problemas estructurales que explican en parte esa distribución desigual de la matrícula estudiantil en los diferentes niveles del sistema escolar, estos son:

a) El sistema escolar venezolano no ofrece de manera uniforme todos los niveles en todos los municipios del país. Es lo que se suele llamar el *efecto "embudo"* del sistema escolar.

b) Existen más secciones en los grados inferiores que en los grados superiores. (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 11)

Basándose en diversas investigaciones, la FEGS (2003) señala que la exclusión escolar refleja, o es expresión, de la polaridad entre las áreas urbanas y

las áreas rurales, incluyendo en estas últimas las áreas indígenas. Se puede afirmar entonces que la ruralidad es el punto de inicio de la exclusión social (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 13). Tenemos así que

- Un individuo que nace en un municipio alejado de una zona urbana tiene mayores probabilidades de ser excluido que un individuo que nazca en la ciudad, independientemente del nivel socioeconómico con el que cuente su familia.
- La mayoría de la población se ha concentrado en las zonas urbanas de la región centro-norte costera y algunos municipios andinos del occidente del país. Así también los servicios se concentran donde más población habita.
- Los municipios en los que existe concentración de población indígena son los más excluidos del país, tal exclusión afecta a la mayor parte de la población que allí habita, independientemente de su condición étnica.
- Los municipios indígenas muestran índices de exclusión máxima y alta. Tales índices de exclusión se encuentran en la Sierra de Perijá, Amazonas, Delta Amacuro, Sucre y los llanos de Cojedes y Apure.
- En los 62 municipios con mayores índices de exclusión habita 8% de la población. En ellos se encuentran tanto la población indígena como la población que vive de actividades agrícolas.
- Existe una agenda pendiente por parte del Estado venezolano que desde el siglo XX se había obligado a proporcionar servicios educativos y sanitarios considerando la especificidad cultural de los pueblos indígenas.
- En municipios indígenas se superpone la exclusión derivada de la especificidad étnica y la exclusión geográfica derivada del alejamiento de los centros urbanos, así como la propia de los municipios fronterizos, donde se hace aún más difícil el acceso a servicios sociales.
- A lo largo de estos años se han acumulado brechas de exclusión en índices de analfabetismo, asistencia escolar, tasa de mortalidad infantil, entre otras.

(Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 13)

En relación con el problema de la exclusión de la población indígena, la FEGS (2003) llama la atención acerca de la necesidad de considerar la especificidad cultural de estos grupos sociales. Hecho que pareciera trivial mencionar pero, como se mencionó en el caso de la Misión Robinson, no es fácil de tomar en cuenta en la práctica.

La FEGS (2003) llega a tres conclusiones sobre el problema de la inequidad:

1 El sistema escolar venezolano padece aún de déficit que ha venido acumulando, desde por lo menos hace 25 años. (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 16)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

2 La población venezolana es heterogénea tanto desde el punto de vista socio-económico como desde el punto de vista cultural. Por ello hace falta adecuar los modelos de gestión a los requerimientos de la población. (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 17)

3 Es fundamental superar el paradigma centralista de la planificación en Educación para comenzar a entender a la Escuela como el principal productor de datos y de eventos pedagógicos estratégicos que garantizan la equidad. (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 17)

Una vez identificados cada uno de estos puntos se proponen una serie de sugerencias para superar las situaciones problemáticas y alcanzar las deseables. Las sugerencias referidas al primer punto son:

Tabla 3.1. Sugerencias para superar situaciones no deseadas.

• Una primera proposición es tener en los próximos años 100% de docentes con título profesional de la docencia o estudiando para ello. Además, crear un sistema de incentivos que oriente la actividad docente al mejor desempeño y a la superación del maestro.	• Es importante darle solución a la crónica proporción de directores y docentes de Escuelas Públicas que aún se encuentran en situación de permiso por "reposo médico", no pudiendo cumplir con su deber fundamental: garantizar que los niños ejerzan su derecho a la Educación.	• Hará falta formar en los próximos tres años Directores para la gestión autónoma de la Escuela, estimulando su capacidad de decisión sobre aspectos claves de la vida escolar.
• Es necesario darle solución al efecto embudo del sistema escolar, porque éste no ofrece de manera uniforme todos los niveles en todos los municipios del país, lo que acentúa la desigualdad en el acceso. En efecto, en Venezuela existen mas secciones en los grados inferiores (1º a 3er grado) que en los grados superiores.	• La desinversión en infraestructuras educativas durante los años 80 y 90 supone que la oferta educativa está por debajo de la demanda. Los niveles de inversión deben reactivarse para subsanar el déficit secular de secciones y planteles en todos los niveles.	• Además de resolver los problemas de igualdad en el acceso, todavía hará falta construir políticas que garanticen la equidad en educación, adecuando la política educativa a la heterogeneidad social de los venezolanos.
• Es necesario desarrollar estrategias de formación integral de los docentes en ejercicio, con el fin de mejorar su práctica de desarrollo de la gestión educativa y la capacidad de resolución de problemas.	• Pudiera preverse un sistema de ascenso del docente, resaltando su participación cotidiana en el desarrollo de innovaciones y resolución de problemas en la escuela. El desarrollo de proyectos puntuales, a pequeña o a mediana escala, puede incluirse en la atribución de puntajes para el ascenso en el escalafón.	

(Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 16)

Las propuestas correspondientes al segundo punto, relacionada con la diversidad de nuestra población, son:

Tabla 3.2. Propuestas relacionadas con la diversidad en la población

• Descentralizando la gestión hacia las regiones y reforzando la autonomía de los planteles.	• Promoviendo esquemas de acción afirmativa, que den más oportunidades a quienes menos tienen.	• Atendiendo de manera especial a quienes no son iguales, sin desmedro del desarrollo de la mayor riqueza de aprendizajes posibles.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

(Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 16-17)

Por último, tenemos las propuestas correspondientes al tercer punto, el cual esta referido a la tensión centralización vs. Descentralización.

Tabla 3.3. Propuestas referidas a la tensión centralización-descentralización

• La Escuela debe ser el punto de inicio de la política educativa, el lugar donde se hace probable la justicia social y la igualdad de oportunidades. La Escuela debe dejar de ser una simple unidad ejecutora de las políticas planificadas desde el nivel central.	• Y por último, estimular los proyectos educativos desde las propias comunidades, con objetivos de aprendizaje, medios pedagógicos específicos, evaluaciones y medición de desempeños. Eso incentivará la necesaria permanencia de niñas y niños en el sistema.

(Fundación Escuela de Gerencia Social, 2003, p. 16-17)

Para concluir, la FEGS (2003) reconoce que los problemas de exclusión social no se resuelven retomando el camino del crecimiento de la matrícula estudiantil, tal como se había hecho hasta el segundo gobierno de Carlos Andrés Pérez. Los problemas de inequidad se derivan de (a) la distribución desigual de las aulas en todo el país, (b) ausencia de trato socioeconómico especial a los más débiles y (d) las diferencias culturales. Estos problemas requieren de una política educativa orientada particularmente a su solución.

Actividad 3.3

a) Identifique las proposiciones correspondientes al primer punto con las que está de acuerdo y aquellas con la que está en desacuerdo. Justifique su escogencia.

b) Identifique las proposiciones correspondientes al segundo punto con las que está de acuerdo y aquellas con la que está en desacuerdo. Justifique su escogencia.

c) Identifique las proposiciones correspondientes al tercer punto con las que está de acuerdo y aquellas con la que está en desacuerdo. Justifique su escogencia

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La iniciativa Acuerdo Social (2003), integrada por un grupo de profesores de la Universidad Católica "Andrés Bello" (UCAB), en clara oposición al Gobierno de Chávez, coincide con la Fundación Escuela de Gerencia Social en diversos aspectos del diagnóstico y de las soluciones. Acuerdo Social comparte la idea que "El factor que más protege contra la pobreza es el número de años de escolaridad." Según esta afirmación aquellos ciudadanos con mayor número de años de escolaridad obtendrían un mejor ingreso económico y se les minimiza la probabilidad de quedar desempleados. Siguiendo este razonamiento, tenemos que las diferencias sociales se explican entonces por las diferencias en años de escolaridad. Esta suposición ha sido cuestionada por investigadores como Bowles y Gintis (2003).

Para la agrupación Acuerdo Social el fracaso escolar se explica por las deficiencias en la equidad y la calidad del sistema educativo. Nótese que la Fundación Escuela de Gerencia Social (2003) habla de exclusión social y de inequidad en lugar de fracaso escolar. Volviendo con Acuerdo Social, tenemos que esta asociación de profesores de la UCAB identifican varias deficiencias en los dos as-

pectos antes señalados. La tabla siguiente incluye una lista de dichas deficiencias.

Tabla 3.4. Factores que influyen en el fracaso escolar

Equidad	Calidad
• El promedio de años de escolaridad es de 7,15 años por habitante (PREAL, 2000). Chile:8.79, Panamá, 8,68) • El 20% más pobre sólo alcanza 4,69 años de escolaridad, menos de 5to. Grado (Edad 25 años). • Sólo 32% de quienes entran en 1er. grado, se observan en 9no. grado • Sólo 16% se inscribe en 5to. año de bachillerato • 40% de los jóvenes entre 15 y 25 años son desertores escolares • Los desertores fueron repitientes • Baja cobertura de preescolar afecta a los más pobres	• 20% de repitencia en 1er. Grado (15,12 según datos oficiales) • 32% de no prosecución en 7mo. Grado (16,73% de repitencia) • Bajo nivel de rendimiento en Lenguaje (7,85/15) y Matemática (8,53/14) (SINEA) • Métodos inadecuados de enseñanza • Escasez de maestros y profesores (40% no graduados) • No existen materiales didácticos suficientes, ni un ambiente físico y humano apropiados • Malas condiciones de estudio para los más pobres

Fuente: Acuerdo Social (2003, p. 5)

La organización no gubernamental (ONG) Acuerdo Social, coordinada por el profesor Luis Pedro España de la UCAB, plantea que la solución de los problemas de equidad en el sistema escolar se resuelven básicamente mediante la coordinación y complementación de la política educativa con programas de atención social. En concreto, este grupo propone los siguientes objetivos y metas para la reforma educativa:

1 Aumentar el número de años de escolaridad promedio de 7,15 a 10 antes del 2014

2 Eliminar la repitencia en 1er. grado en 1 año

3 Disminuir la repitencia en 7° grado a 4% en 2 años

4 Alcanzar 60% de bachilleres en el 2014

5 Alcanzar 100% de escuelas a tiempo completo (Escuelas integrales) en 2014

6 Aumentar la cobertura de preescolar en 30% en 5 años

Llama la atención que en el punto 5 hagan referencia a las escuelas a tiempo completo como escuelas integrales y no mencionen las Escuelas Bolivarianas. Las escuelas integrales fueron una propuesta manejada durante los segundos gobiernos de Pérez y Caldera respectivamente. Esta propuesta nunca se llevó a la práctica desde el Gobierno Nacional.

La ONG Acuerdo Social (2003) formula unas medidas inmediatas para alcanzar las metas antes propuestas, esta son de tipo pedagógicas e institucionales.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 3.5. Formulas para el logro de medidas propuestas

PEDAGÓGICAS	INSTITUCIONALES
1er. grado: • El mejor maestro de cada escuela asignado a 1er grado • Materiales y guías para maestros acompañados de actualización bien centrada **7mo. grado:** • Declarar en emergencia el nivel: • Todos los profesores asignados a tiempo completo en el liceo en el que tienen más horas • Poner en marcha programas especiales de intervención y apoyo a los profesores (Escuelas eficaces)	• Transferir la infraestructura, la dotación y los programas especiales a gobernaciones y alcaldías: o Preescolar a las Alcaldías o Educación Básica y Media a las Gobernaciones o Educación Técnica al Gobierno Central • Transferir la administración del personal desde el MECD a cada una de las 24 Zonas Educativas de los Estados

Fuente: Acuerdo Social (2003, p. 11)

Además de la medidas anteriores la ONG Acuerdo Social (2003) propone un conjunto de medidas a corto y mediano plazo para alcanzar las metas propuestas. En las medidas a corto plazo se encuentran aquellas dirigidas al fortalecimiento de la escuela. Mientras que entre las medidas a mediano plazo se incluyen aquellas tendientes al fortalecimiento de las llamadas instancias intermedias.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 3.6. Medidas a mediano y corto plazo

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO
Fortalecer la escuela • Seleccionar y formar 5.000 directivos en 2 años • Mejorar la formación de docente en especial en Educación Integral (1° a 6° grado) • Seleccionar y formar a 1000 supervisores especializados en un año	**Fortalecer las instancias intermedias** • Descentralización del sistema educativo • Mejorar los contenidos de especialización pedagógica en la carrera de formación docente • Cambiar el sistema de incentivos o Escuelas autónomas o Nuevos contratos colectivos • Construir y reparar escuelas o Preescolares o Educación Media o Escuelas integrales o bolivarianas

Fuente: Acuerdo Social (2003, p. 12)

Actividad 3.4

a) Señale cuáles son las principales semejanzas y diferencias entre los diagnósticos de la situación de injusticia social en la escuela hechos por la FEGS y el grupo Acuerdo Social.

b) Señale cuáles son las principales semejanzas y diferencias entre las propuestas para superar la situación de injusticia social en la escuela elaboradas por la FEGS y el grupo Acuerdo Social.

c) Tomando en cuenta sus respuestas a los puntos (a) y (b), y el hecho que la FEGS es un organismo del Gobierno y que el Acuerdo Social es una ONG opuesta al gobierno, cómo justificaría usted los puntos de acuerdo entre ambos.

Fíjese que ninguna de las dos organizaciones hasta ahora mencionadas se refiere a la evaluación como una de las posibles causas o factores de la falta de equidad en nuestro sistema educativo. Pareciera que para estas organizaciones, una del gobierno y una no gubernamental, la evaluación revela de forma objetiva el estado de la educación, de los conocimientos alcanzados por los estudiantes. Nunca es puesta en duda la calidad de las evaluaciones, el sistema de evaluación, los resultados son aceptados sin cuestionamiento. Esta actitud hacia la evaluación, tanto el discurso como las prácticas, y sus resultados es aún más marcada cuando se trata de la prueba de actitud académica y las pruebas de admisión administrada independientemente por cada escuela o facultad de la universidades como veremos más adelante.

PROVEA es la tercera institución venezolana, una Organización No Gubernamental (ONG) dedicada a la defensa de los derechos humanos, que incluimos en esta discusión sobre la equidad en educación. En su informe anual 1999-2000, PROVEA habla explícitamente de equidad en educación. A continuación, presentamos completa la sección dedicada a la equidad en el informe anual 1997-1998 de PROVEA.

Tabla 3.7. Opinión de PROVEA sobre equidad en educación

Equidad
El derecho a la educación debe ser accesible por igual a todos los habitantes del país, sin que impedimentos relacionados con el nivel de desarrollo de la región en que habitan afecten sus posibilidades. En tal sentido, al analizar la matrícula por entidad federal se observan algunos signos de recuperación en algunos estados con respecto al año anterior. Así, para la educación preescolar, la matrícula sólo descendió en el Distrito Federal (D.F.), pero creció en los restantes estados. Con respecto a la educación básica, decreció también en el D.F., en el Edo. Carabobo y en el Edo. Táchira, manteniéndose prácticamente igual en los Edos. Delta Amacuro, Falcón, Nueva Esparta y Yaracuy, que venían ofreciendo índices decrecientes. La matrícula de educación media descendió en el Edo. Guárico y se mantuvo igual en el Edo. Delta Amacuro, creciendo en todos los demás.

De acuerdo a un Informe de la Comisión Internacional sobre Educación, Equidad y Competitividad, "*Aunque la educación puede ser el factor más importante para reducir las desigualdades sociales, en América Latina se está convirtiendo en el mecanismo que está profundizando el abismo entre las clases más y menos favorecidas económicamente*", porque "*sólo el reducido número de niños que asiste a las escuelas privadas de élite recibe una educación adecuada*".

En Venezuela, esto puede observarse en el ingreso a la educación superior. Así, por ejemplo, según el último proceso de asignación de cupos que realiza la Oficina de Planificación del Sector Universitario del Consejo Nacional de Universidades (OPSU-CNU), el 57,33% de los estudiantes que lograron ingresar a la Universidad Central de Venezuela (UCV) proviene del nivel socioeconómico medio alto y 21% del nivel medio bajo. En la Universidad del Zulia, las cifras son de 57,94% y 38,09%; en la Universidad de Carabobo 76,05% provienen de la clase media alta y 20% de la media baja y en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (D.F.) esas cifras se ubican en un 42,58% y 17% respectivamente. Según el mismo informe: "*De los 100 mejores índices, 58 estudiantes provenían de colegios privados, 25 de colegios públicos, y de 16 se desconoce esta información. De los once estudiantes con mejores índices académicos correspondientes al Distrito Federal y al estado Miranda, ninguno egresó de una institución oficial, pues los estudiantes provenían de* [...] *colegios privados*"

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 3.5

a) En el discurso sobre equidad en otros países se habla de evitar la discriminación basada en color de la piel, nivel socioeconómico, lengua materna etc. ¿Cuál de estos factores es señalado en el informe de PROVEA? ¿Cuáles factores usa PROVEA como referencia?

b) Señale las principales diferencias y semejanzas entre el discurso de PROVEA sobre la equidad y los argumentos de la FEGS y la agrupación Acción Social de UCAB.

¿Cuál es la situación en la equidad en la EMDP? Continuemos con el mismo informe de PROVEA.

Tabla 3.9. La equidad en la EMDP según PROVEA

Permanencia de los alumnos en el sistema

La situación no es mejor en el nivel de educación media diversificada, donde para el año escolar 1995-96 se inscribieron 172.330 alumnos en primer año del ciclo diversificado y al año escolar siguiente sólo lo hicieron 152.015 alumnos (aún cuando estas cifras arrojan un comportamiento ligeramente mejor que las del año anterior, cuando quedaron fuera 43.264 alumnos). Con respecto a este nivel el CICE afirma: "*Los que llegan a media diversificada (cuarto y quinto año), apenas es un 17 por ciento, pertenecen en su mayoría*

a colegios privados y aspiran llegar a la universidad, pero los que desean ser técnicos se quedan en el camino"11.

Efectivamente, en 1987–88 se inscribieron en primer grado 643.095 alumnos. En 1996-97, la matrícula del primer año del ciclo diversificado (bachiller en ciencias o humanidades) era de sólo 197.205 alumnos y de 13.583 para el primer año del ciclo profesional (Técnico medio en comercio y servicios, industrial, agropecuario u otros). Resta por saber cuántos de ellos obtendrán efectivamente el título de bachiller o de técnico medio.

El mismo ME reconoce que la situación es grave cuando afirma: "*La situación en verdad es desesperanzadora y tiene características de crisis. Mientras que en Japón el 96% de los jóvenes de diecisiete años se gradúan en la escuela media profesional y en los Estados Unidos el 72%,* [...] *En Venezuela apenas un veintinueve por ciento de los que ingresan a primer grado logran concluir la educación media diversificada. Las estadísticas oficiales reportan que hay cerca de un millón ochocientos mil jóvenes desocupados entre quince y veinte años*"

El término equidad desaparece a partir del informe anual 2000-2001 en los informes anuales de esta institución. Por ejemplo, en el informe anual 2003-2004 PROVEA habla de no desigualdad y calidad en educación, dan datos sobre ingreso, prosecución y repitencia. En ese mismo informe se incluyen unas denuncias sobre discriminación política, seguido parte del texto original de PROVEA.

Tabla 3.10. Denuncias de discriminación según PROVEA

La orientación política

Un estudio realizado por los Centros Comunitarios de Aprendizaje (Cecodap) sobre un universo de 427 estudiantes concluyó que "*los niños dijeron que fueron tratados de forma diferente* ***a la hora de ser evaluados en clase*** *porque eran chavistas o escuálidos; incluso un grupo de 30 niños fue cambiado de escuela porque la intolerancia se excedió. Los niños manifestaron preocupación porque aunque no manejan el concepto de discriminación (diferencia), sintieron la gran división que existe en los planteles por la tendencia política de ellos o sus padres.* [También manifestaron] *sentir temor porque su color de piel, raza, inclinación sexual, interfiriera en su desempeño profesional futuro*". (Nota: Declaraciones de Maykert González, coordinador de la investigación *La discriminación en Venezuela, desde la mirada de niñas, niños y adolescentes,* a Lorena Fereira: *La discriminación política también afecta a los niños.* En: Últimas Noticias, 31.01.04, p. 2). (negritas nuestras, PROVEA, 2004, p. 186)

En esta parte de su informe PROVEA hace referencia explícita a discriminación en la evaluación en clases por razones políticas. Además, se menciona que los niños tiene temor a ser discriminados en la escuela por otras razones, como el color de la piel. Se reitera en dicho informe que "El acceso a la educación debe estar garantizado sin ningún tipo de discriminación. En tal sentido, en la Convención Internacional relativa a la lucha contra la Discriminación en la Esfera de la Enseñanza aparecen distintas variables sobre las cuales se puede esta-

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

blecer discriminación y que los Estados están obligados a combatir" (PROVEA, 2004, p. 176). La variables consideradas por PROVEA son:

- ser afrodescendiente o indígena
- orientación política
- condición de salud por necesidades especiales
- sexo
- carecer de documentos de identidad y/o por la condición de persona refugiada
- razones socioeconómicas y/o ruralidad

Esta organización presenta una denuncia particular sobre discriminación en educación basada en el origen étnico y lingüístico.

Tabla 3.11. Caso de discriminación de orden étnico y lingüístico

Ricardo Guevara, coordinador de la Misión Robinson I para el pueblo indígena chaima, denunció que "*ha sido un fracaso la Misión porque no nos enseñan a leer en nuestro idioma.* [Tanto la I como la II] *están totalmente desprovistas de su carácter de educación intercultural bilingüe,* [lo cual consideran] *una humillación a la dignidad de los pueblos, porque nuevamente se han despreciado nuestros valores, cosmovisión, espiritualidad y nuestros derechos constitucionales a tener una educación propia*". (PROVEA, 2004, p. 186)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 3.6

a) Las últimas citas del Informe Anual 2003-2004 de PROVEA introduce algunos elementos no mencionados por la FEGS y Acción Social. ¿Cuáles son esos elementos?

b) ¿Cuál es su opinión sobre la denuncia de Ricardo Guevara sobre la alfabetización en Español del pueblo indígena Chaima?

c) Tomando en cuenta la denuncia de Ricardo Guevara, comente sobre la posible discriminación de este grupo y de otros grupos indígenas en la enseñanza de las matemáticas.

Hasta aquí hemos visto que la equidad es entendida de varias maneras según la posición ideológica. Criticamos la concepción usual de la equidad en educación, promovida por los entes multilaterales, porque asumen como natural la existencia de diferencias económicas, sociales, etc. Desde esta concepción no se propone acabar con las causas de tales desigualdades, sino que se proponen programas sociales para hacerlas llevaderas. Por otro lado, desde la perspectiva del Nuevo "liberalismo social" se busca sustituir el discurso de la igualdad por el de la equidad, promoviendo así un conformismo y la aceptación de las diferencias de acceso al bienestar basadas en diferencias en el acceso al conocimiento. Desmontar ese discurso y develar su verdadero fin no es tarea fácil (Petrella, s.f.).

Para cerrar esta discusión general sobre la equidad consideraremos un estudio sobre la iniquidad en el acceso a la universidad realizado por Villarroel, Magaldi, Ravelo, y Ruiz (s.f.). Esta investigación se basa en los supuestos siguientes:

> El sistema de selección y admisión que se aplica a los estudiantes que aspiran a ingresar a la Educación Superior ha sufrido, casi desde sus inicios, el cuestionamiento de diferentes sectores de la comunidad académica (Villarroel, 1981). (...) El aspecto que más se ha cuestionado es la discriminación social que el procedimiento establece entre los aspirantes, evidenciándose que **los resultados de las pruebas tienden a favorecer a los estudiantes de mayores recursos socioeconómicos, característica que es válida tanto en el sistema OPSU como en el de las pruebas internas de las universidades**.
>
> ... las pruebas de la OPSU discriminarían menos que las pruebas internas aplicadas por las universidades. ...
>
> ... se ha considerado también que la escuálida presencia de los institutos oficiales como fuente de aspirantes admitidos a la Educación Superior, se debe, fundamentalmente, a que **la educación media oficial no alcanza los estándares de calidad necesarios para garantizar una mejor posición de sus bachilleres en el Índice Académico** y, sobre todo, una mayor probabilidad de éxito en sus estudios de Educación Superior para los que logren ingresar. ...
>
> Asumimos también que, si bien es cierto que **el componente socioeconómico de los alumnos es el que mejor explica esa falta de calidad en los colegios oficiales de Educación Media**, ... (negritas nuestras, Villarroel y otros, s.f., p. 1)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Es conveniente detenerse en estos párrafos y analizar el razonamiento de Villarroel y otros (s.f.) sobre el asunto de la discriminación. Estos autores reconocen que tanto la prueba administrada por la OPSU como por las universidades de manera independiente favorecen a los estudiantes de mayor nivel socioeconómico. Estas pruebas no discriminan a los estudiantes sólo por su aptitud o conocimiento según el tipo de prueba, sino que el nivel socioeconómico es el principal factor de discriminación. Esto quiere decir que las pruebas no miden lo que supuestamente deberían medir, por tanto están sesgadas hacia determinados grupos sociales. Villarroel y ortros (s.f.) continúan señalando que la educación que se imparte en los planteles oficiales de EMDP es de baja calidad tomando como referencia el Índice Académico medido por medio de la Prueba de Aptitud Académica (PAA). Cierran su argumentación afirmando que es precisamente el nivel socioeconómico del estudiante el que explica la falta de calidad de la educación que se imparte en los planteles oficiales de EMDP. Vemos que el razonamiento de estos autores es completamente circular y carente de sentido. Repitámoslo, la PAA discrimina por nivel socioeconómico, las escuelas públicas son de mala calidad según el Índice Académico y éstas son de mala calidad porque allí estudian jóvenes de bajos niveles socioeconómicos. Manteniendo en mente que el punto de partida de esta investigación carece de sentido, seguiremos adelante con el resto de la misma.

Villarroel y otros (s.f.) se plantearon como objetivo general: "Evidenciar que la calidad de la educación media oficial es un principal factor de falta de equidad en la selección de los aspirantes a ingresar a la Educación Superior" (p. 3). Y uno de los objetivos específicos es: "Demostrar que la educación media privada que sirve a las clases media-alta y alta presenta más altos niveles de calidad que la oficial, en todo el territorio nacional" (Villarroel y otros, s.f., p. 3). La adopción de estos dos objetivos muestra claramente el sesgo en la opinión de Villarroel y otros (s.f.) a favor de la educación media que se ofrece en colegios privados. Para estos autores la falta de equidad en el acceso a la educación superior no es un problema estructural de nuestra sociedad, sino que se explica por la mala calidad de la educación pública.

¿Puede haber calidad sin equidad? La respuesta a esta pregunta dependerá de la manera como se defina calidad. De esa definición dependerá también su operacionalización. Para Villarroel y otros (s.f.), como ya mencionamos, la calidad es "... el rendimiento del plantel en la prueba de Aptitud Académica aplicada nacionalmente por la OPSU durante el año 1998, medida por el promedio (media aritmética de los puntajes transformados) de los resultados de los alumnos de cada plantel en el Subtest de Habilidad Verbal" (p. 4). En ninguna parte de su trabajo explican por qué escogieron la Habilidad Verbal y no la Habilidad Numérica.

No contentos con sus argumentaciones falaces, Villarroel y otros (s.f.) sostienen que:

> **Los instrumentos que miden (o pretenden medir) esta característica deben, están obligados, no tienen más remedio que discriminar socialmente**. Quienes construyen un sistema de selección con base en los resultados de estos instrumentos deben estar conscientes de que esa es su función y que su validez depende de que se cumpla con ella. Esta particularidad de los instrumentos que miden aptitud ha generado sistemas de selección en el nivel superior que evidencian una falta de equidad, es decir, **la aptitud aparece como una característica intrínseca de las clases más favorecidas social y económicamente** (Sánchez, 1997). (...) (negritas nuestras, Villarroel y otros, s.f., p. 5)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Adoptando una visión positivista de la evaluación , Villarroel y otros (s.f.) conciben a la PAA y otras pruebas de admisión como "instrumentos" que miden objetivamente alguna característica de los seres humanos. En completa concordancia con esta visión positivista de la evaluación se encuentra su enfoque hacia el problema de la equidad. Bajo la influencia de la UNESCO, Villarroel y otros (s.f.) afirman

> ... que el problema de la falta de equidad debería encararse tratando de **arbitrar acciones compensatorias** que hagan más fácil el acceso de los aspirantes menos favorecidos socialmente a la educación superior y, además, concebir y adelantar acciones que incrementen la calidad de nuestros liceos y universidades oficiales. Si esto no se hace, el efecto de los mecanismos de compensación tiende a perderse, ya sea porque el aspirante disminuya sus posibilidades de éxito en un contexto de educación superior de calidad, ya que no

> cuenta con el **capital cultural mínimo** para afrontar las exigencias de este sector; o porque el estudiante logra acceder y tener éxito en la educación superior, pero en áreas, instituciones y programas (carreras) que en términos de calidad son consideradas de segunda (Robertson, 1999). (negritas nuestras, Villarroel y otros, s.f., p. 5)

Este es exactamente el enfoque neoliberal en tratamiento de la inequidad en educación. No se trata de atacar las raíces, las verdaderas causas de la injusticia social. Más bien se trata de "arbitrar acciones compensatorias". La adopción del concepto de "capital cultural mínimo" ubica a Villarroel y sus colegas en el campo del nuevo liberalismo social. Desde esta perspectiva la víctima de la situación de injusticia social termina siendo la culpable de vivir en esa situación. Los datos mostrados en la tabla siguiente confirman esta posición.

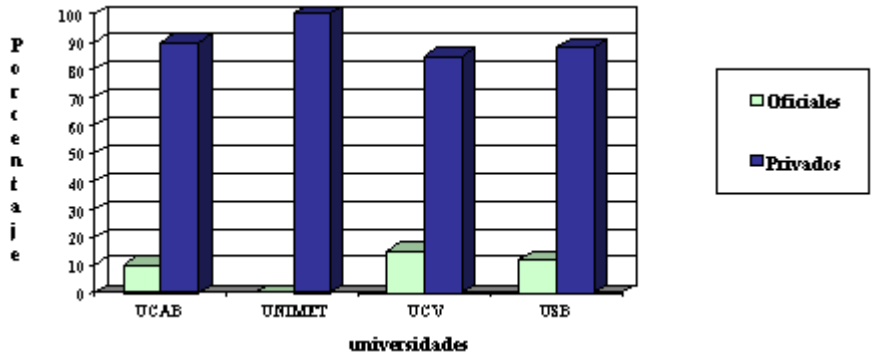
Tabla 3.12. Ingreso a la carrera de ingeniería en Caracas según el plantel de origen.

Número de planteles oficiales y privados de los cuales provienen los alumnos que ingresaron a Ingeniería en las universidades: UCAB, UNIMET, UCV y USB. Año 1998.

Instituciones	Total	Oficiales No. %	Privados No. %
UCAB	123	111	90
UNIMET	24	24	100
UCV	109	93	85
USB	153	135	88

Fuente: OPSU. 2000

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA



(Villarroel y otros, s.f., p. 5)

Según Villarroel y otros (s.f.) el patrón de ingreso mostrado en la tabla anterior se explica por la calidad de la educación que se imparte en estos dos tipos de planteles. Como la educación en los planteles privados es de mejor calidad que la de los planteles oficiales, entonces un mayor número de estudiantes de los planteles privados que de los planteles oficiales ingresa a las universidades. Para nosotros esta explicación no sólo es simplista, sino que sirve para jus-

tificar la situación de falta de equidad en el acceso a la educación universitaria. Esta explicación además sirve para distraer la atención alejándose de la verdadera causa del problema.

Actividad 3.7

a) ¿Está usted de acuerdo con la argumentación de Villarroel y otros (s.f.)? Explique su posición.

b) Cree usted que el trabajo de Villarroel y otros (s.f.) serviría para argumentar a favor de aumentar el número de estudiantes provenientes de planteles oficiales que ingresen a las universidades.

c) Qué opina usted del uso de los resultados de la PAA y de otras pruebas de admisión como medición de la calidad de la educación media.

El trabajo de Villarroel y otros (s.f.) nos muestra como un razonamiento supuestamente científico puede ser utilizado para justificar situaciones de iniquidad en educación, en este caso particular de la admisión a la educación universitaria. En ese trabajo se reconoce a las pruebas como instrumentos objetivos e incuestionables, por tanto se buscan las razones de la iniquidad en el ingreso a la educación superior en otra parte, en la parte más débil. Pero no todo el mundo piensa así, en países como los Estados Unidos donde la aplicación de pruebas estandarizadas juega un papel decisivo en la educación han surgido serias críticas a la mismas. En particular, se crítica duramente al Scholastic Aptitud Test (SAT, Prueba de Aptitud Académica), hoy denominado Scholastic Achievement Test (Prueba de Rendimiento Académico), el cual sirvió de inspiración y modelo a nuestra PAA. No sólo se critica al diseño de la prueba y sus resultados, sino también los fundamentos teóricos en que se sustenta. Este asunto lo estudiaremos con detenimiento en la Unidad 4 sobre la evaluación cuantitativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Asumimos la visión de la equidad, con su opuesto la iniquidad, en el marco de la justicia social. Entendiendo que hay que transformar la realidad para acabar con las diferencias en el acceso al bienestar. No asumimos el discurso de la sociedad del conocimiento y todas sus consecuencias. Entendemos que existe una situación de profunda injusticia en lo que respecta al acceso universal a la educación y la permanencia en el sistema educativo. Esta situación de injusticia es reflejo del estado de injusticia de nuestra sociedad, por lo tanto no se resolverá en la escuela. Sin embargo, se requiere del trabajo comprometido de los profesores en todos los frentes y uno de ellos es la escuela. En particular, el futuro profesor de matemáticas tiene que comprender el papel que juegan las matemáticas, y su evaluación, en el reforzamiento de esa situación.

Las matemáticas suelen ser consideradas como una de las asignaturas más difíciles de la escuela. Por muchos años las matemáticas eran una de las materias responsables del alto índice de repitientes. Las pruebas de admisión a las universidades, la que administra el CNU y las internas de cada universidad, tienen un componente de matemáticas. Una gran cantidad de carreras universitarias incluyen cursos de matemáticas en sus primeros semestres.

Actividad 3.8

a) Visite un plantel de Educación Media, un Liceo o una Escuela Técnica, de su localidad. Consulte datos acerca del número de aplazados en Matemática en Primer Año y en Segundo Año respectivamente en un lapso determinado.

b) En ese mismo plantel consulte datos acerca del número de estudiantes que tiene Matemática como asignatura pendiente.

c) Consulte a tres profesores de Matemática acerca de sus impresiones sobre el papel de la Matemática en el índice de repitencia y exclusión en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP.

d) Tomando en cuenta su propia experiencia como estudiantes, la de compañeros y amigos de su comunidad, y de otros estudiantes, qué opina usted sobre el papel de la Matemática en la discriminación de los alumnos entre buenos y malos estudiantes.

e) ¿Cree usted que saber matemáticas es determinante para ingresar a la educación universitaria? Explique.

Los *Principios y Estándares para la Matemática Escola*r, elaborados por el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) de los Estados Unidos, es uno de los documentos más influyentes en educación matemática. En este documento la equidad es distinguida como uno de los principios que debe guiar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas en la escuela. Para el NCTM, la excelencia en matemáticas requiere de equidad. ¿Qué es equidad para esta organización profesional? La equidad tiene que ver con proponer altas expectativas y un soporte fuerte para todos los estudiantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Es la opinión del NCTM que todos los estudiantes debe tener oportunidades para estudiar y apoyo para aprender matemáticas. La equidad no significa que todos los estudiantes debe recibir una enseñanza idéntica; más bien, ésta demanda que se hagan adecuaciones razonables y apropiadas en la medida que se necesiten para promover el acceso y logro para todos los estudiantes.

El aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes debe ser evaluado y reportado de maneras que identifiquen las áreas que requieren atención adicional oportuna. En este punto se establece una relación entre equidad y evaluación. En este caso la evaluación sirve para tomar decisiones acerca del tipo de atención que necesiten ciertos estudiantes en particular, de manera tal que se garantice el logro de objetivos de alto nivel cognoscitivo por parte de todos.

El NCTM señala que para alcanzar la equidad se requiere de:

- Altas expectativas y oportunidades significativas para todos
- Ajustarse a las diferencias para ayudar a todos a aprender matemáticas
- Recursos y soporte para todas las aulas y todos los estudiantes

En la Unidad 1 presentamos de manera breve el modelo de rendimiento elaborado por Wilson (1975) sobre la base de la Taxonomía de los Objetivos Educacionales (Bloom y otros, 1971). En esa unidad resaltamos una de las ventajas de este modelo y por ende de la mencionada taxonomía. Esta ventaja se refería

al reconocimiento de de la complejidad de los procesos de aprendizaje y evaluación en matemáticas. En particular señalamos que la taxonomía nos ayuda a tener presente la distribución de las tareas en varios niveles cognoscitivos y actitudinales. Lo cual a su vez está relacionado con el problema de la falta de equidad en la enseñanza y en la evaluación. Wilson (1975) plantea esta situación de la manera siguiente:

> Con frecuencia, se supone que el desempeño en un nivel cognoscitivo demanda un *dominio* del contenido relacionado en niveles inferiores. No hay pruebas que apoyen esta suposición. El nivel de dominio de las habilidades de la computación, por ejemplo, no necesita ser sumamente alto a fin de estudiar aplicaciones. Tiene algún sentido sostener que se debe esperar de todos los estudiantes un desempeño en todos los niveles cognoscitivos. **Es una lástima que a algunos estudiantes nunca se les haya permitido algo interesante o estimulante en matemática porque eran "alumnos lerdos" y por ende no se podía esperar de ellos u ofrecerles otra cosa que un cálculo rutinario. (...)** (énfasis nuestro, p. 226)

Esta observación de Wilson (1975) nos lleva a considerar al idea de oportunidades de aprendizaje. Entendemos por oportunidades de aprendizaje al conjunto de experiencias y recursos que se ponen a disposición de los estudiantes en el aula, y en la escuela, en apoyo a su aprendizaje. Entre esos recursos incluimos a los profesores, asumimos que profesores mejor formados tanto en contenido como en pedagogía garantizan mejor oportunidades de aprendizaje. Es precisamente en las oportunidades de aprendizaje donde encontramos una de las principales fuentes de la iniquidad en educación. Sabemos de casos de planteles privados donde se ofrece a los estudiantes clases de matemáticas adicionales fuera del horario regular, existen empresas privadas que entrenan en esta disciplina y preparan estudiantes para representar a Venezuela en olimpiadas internacionales de matemáticas, e incluso varios planteles privados en Caracas ofrecen un curso de adicional Geometría en el Primer Año de EMDP. La disponibilidad de estos recursos para los que pueden pagar crea unas condiciones de injusticia difíciles de superar. Nuestro compromiso como profesores de Matemática debe ser con todos los estudiantes, en particular con los que provienen de los sectores más vulnerables. Ofrecerle a todos los estudiantes oportunidades adecuadas de aprendizaje, teniendo en cuenta la observación de Wilson (1975), es nuestro deber y cumpliéndolo estaremos contribuyendo a disminuir la iniquidad en la educación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 3.9

a) En la Unidad 1 usted tuvo la oportunidad de revisar partes de los programas de Matemática para la Tercera Etapa de EB y para la EMDP. Encuentra usted en esos programas alguna referencia al problema de la equidad.

b) ¿Se menciona en esos programas la necesidad de atender diferencias lingüísticas, culturales o de otra índole en la enseñanza de la Matemática?

c) De su lectura de los programas oficiales de Matemática para la

Tercera Etapa de EB y para la EMDP, qué concluye acerca del tratamiento de la equidad.

Referencias

Acuerdo Social (2003). *Políticas del Sector Educación.* Documento en línea. Disponible en http://www.acuerdosocial.com/resources/ download/ cdt_32.pdf Consulta: 2005, Febrero 2.

Bloom, B. S., Hasting, J. T. y Madaus, G. F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. Nueva York: McGraw-Hill.

Boelenes, R. y Dávila, G. (Eds.) (1998). *Searching for equity. Conceptions of justice and equity in peasant irrigation*. Assen: van Gorcum.

Fundación Escuela de Gerencia Social (Noviembre-Diciembre 2003). *Equidad y educación en Venezuela: Breve caracterización del sistema escolar venezolano. Boletín Social*, Nº 1. Caracas. Disponible en http://www.gerenciasocial.org.ve/bsocial/bs_01/bs_01_estudio.pdf Consulta: 2005, Febrero 2.

Morgan, C. y Watson, A. (2002). The Interpretative Nature of Teachers' Assessment of Students' Mathematics: Issues for Equity. *Journal for Research in Mathematics Education, 33*(2), 78-110

Petrella, R. (s.f.) *La educación víctima de cinco trampas.* Documento en línea. Disponible en http://utal.org/educacion/5trampas.htm Consulta: 2005, Febrero 2.

Villarroel, C., Magaldi, M., Ravelo, K. y Ruiz, A. E. (s.f.). *La calidad de la Educación Media oficial: Un factor contribuyente a la falta de equidad en la selección y admisión de estudiantes para la Educación Superior.* Documento en línea. Disponible en http://www.uc.edu.ve/reforma/opsu/diez.htm Consulta: 2005, Febrero 2.

Wilson, J. W. (1975). Evaluación del aprendizaje de la matemática de la escuela secundaria. En B. S. Bloom, J. T. Hastings y G. F. Madaus, (eds.) *Evaluación del aprendizaje, Vol. 3* (pp. 221-307). Buenos Aires: Troquel.

UNIVERSIDAD ABIERTA

Actividad 3.10

Considere las preguntas siguientes y respóndalas en su portafolio.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta

unidad?

- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Módulo 2

Objetivo: Aplicar los principios y características de los enfoques fundamentales de evaluación

Unidad 4	**Objetivo:** Interpretar los principios y características de la evaluación cualitativa
Unidad 5	**Objetivo:** Interpretar los principios y características de la evaluación cuantitativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 4

La evaluación cualitativa

Objetivo:
Interpretar los principios y características de la evaluación cualitativa

Desde la implantación de la reforma educativa para las dos primeras etapas de la Educación Básica en 1997, se inicia en Venezuela una discusión pública en torno a la evaluación de los aprendizajes. En esta reforma se prescribe el uso de la evaluación cualitativa para estas dos etapas. Tenemos así entonces que se mantienen en nuestro sistema educativo el uso de la evaluación cualitativa desde el Primero hasta el Sexto Grado, y la evaluación cuantitativa desde el Séptimo Grado de EB hasta el último año de la Educación Media Diversificada y Profesional. La evaluación cualitativa se ha ido introduciendo lentamente en la Tercera Etapa de la EB. En la Unidad 5, dedicada a la legislación vigente sobre evaluación, retomaremos este asunto.

Esta unidad y la siguiente están dedicadas a la evaluación cualitativa y cuantitativa respectivamente, el orden de presentación no indica orden de importancia. Decidimos presentarlas en este orden sólo porque la primera predomina en las dos primeras etapas de la Educación Básica y la segunda en los años siguientes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

No en todos los países se hace una diferenciación explícita entre evaluación cualitativa y cuantitativa. Las diferencias más bien se expresan en la definición de ciertos términos técnicos. Consideraremos el caso de la literatura en inglés, por ser ésta la que más influencia tiene en nuestro país. En la literatura sobre evaluación de los aprendizajes en inglés se usan una serie de términos, tales como: *assessment*, *grading* y *testing*, los cuales no tienen equivalentes adecuados en español. Además, en español suele usarse el término evaluación para referirse a muchas actividades que en inglés son diferenciadas cada una con un término diferente, tal es el caso de los ejemplos antes presentados. Para comprender bien esta situación es conveniente presentar algunas definiciones de dicha terminología antes de entrar en los asuntos propios de esta unidad.

La Evaluación Cualitativa en el Currículo Nacional

En la reforma curricular de la Educación Básica que se implantó a partir de 1997, y alcanzó sólo las dos primeras etapas, se establece que la evaluación en será cualitativa y cuantitativa (Dirección de Educación Básica, 1997). La aplicación de los métodos cualitativos hace posible

> (...) recoger información de manera descriptiva, sobre la situación de aprendizaje en que se encuentra cada alumno con relación a las competencias. Estos métodos son los más apropiados para evaluar procesos, ya que la información obtenida a través de ellos refleja lo

> que sucede diariamente en el aprendizaje, enseñanza y evaluación y permiten explicar el por qué de la situación de cada alumno. (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 121)

Las autoridades de educación conciben estas formas de evaluación como complementarias, en ningún momento las consideran excluyentes. Más aún, conciben la evaluación cuantitativa como complemento de la cualitativa. Sin embargo, se le da más importancia a la evaluación cualitativa, a este respecto se prescribe que

> En cada uno de los lapsos, el énfasis se hará en el uso de procedimientos de carácter cualitativo en un porcentaje aproximado del 70% que permitan describir y emitir juicios sobre las acciones realizadas por los alumnos, relacionadas con cada una de las competencias e indicadores de las diferentes áreas académicas, después de varias observaciones. (Dirección de Educación Básica, 1997, p. 121)

Tenemos entonces que para la Segunda Etapa de la EB el Ministerio de Educación y Deportes establece el uso de métodos cualitativos y cuantitativos de evaluación de los aprendizajes, que estos métodos son complementarios y que se debe tomar el 70% de los primeros y 30% de los segundos para determinar la evaluación final en cada lapso.

En la EMDP y en la Tercera Etapa de EB no se ha introducido explícitamente la evaluación cualitativa. Sin embargo, en la Resolución No. 64 sobre los Liceos Bolivarianos se declara que la "evaluación será un proceso continuo, integral, cooperativo, participativo y de carácter humanista", lo cual abre formalmente la posibilidad de usar la evaluación cualitativa en este nivel del sistema escolar. Por lo menos para evaluar ciertos aspectos del trabajo escolar de los estudiantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 4.2

a) Converse con un profesor de Matemáticas que trabaje en la Tercera Etapa de EB sobre la conveniencia de usar la evaluación cualitativa en ese nivel. Escriba un reporte de esa conversación.

b) Converse con un docente integrador, que enseñe en cualquiera de las dos primeras etapas de EB, sobre las ventajas y desventajas del uso de la evaluación cualitativa en el Área de Matemáticas.

Algunas Estrategias de Evaluación Cualitativa

Una de las principales dificultades que encuentra el profesor de matemáticas a la hora de evaluar es la operacionalización de las declaraciones de principios, los fines y objetivos en el aula. Vimos en la sección anterior la importancia que se le da a los métodos cualitativos en evaluación. En esta sección estudiaremos tres de esos métodos y su utilidad en el caso específico de la evaluación de los aprendizajes en matemáticas. Los métodos que estudiaremos son: el diario, el cuaderno de matemáticas y el portafolio.

Antes de continuar consideramos oportuno aclarar que los instrumentos aquí presentados no son cualitativos en si mismos. Estos instrumentos se adaptan con suma facilidad para una estrategia de evaluación cualitativa. En la Uni-

dad 9 veremos que un aspecto sumamente importante para decidir el carácter cualitativo de un instrumento está en el diseño del esquema de corrección.

El Diario del Estudiante

Por mucho tiempo la escritura, la redacción, fue considerada del dominio casi exclusivo de Lengua y Literatura. Es conocido por muchos la actitud del estudiante cuyo profesor de Matemática le corrige errores ortográficos en su trabajo y el estudiante se queja porque él no es el profesor de Castellano. Esta actitud la fomenta la escuela con la organización de las asignaturas en compartimientos aislados. Con la reforma de la EB del 1997 se introduce explícitamente la idea de transversalidad, aunque luego no se logra bien en los Programas de Estudio y tal vez menos en la práctica. También son responsables en buena medida los programas de formación de docentes, tanto integradores como de especialidad. Este problema hay que reconocerlo y superarlo.

Una manera de lograr la integración entre contenidos de diversas asignaturas es mediante métodos que la hagan posible. Uno de esos métodos es el diario. Todos tenemos una idea de qué es un diario, tal vez usted haya llevado un diario personal. En el currículo para la Primera Etapa de la EB se menciona el diario de clases como instrumento de evaluación. En ese caso se refieren a una instrumento que usa el profesor para llevar un registro de la observación sistemática del trabajo de los estudiantes en el aula (Dirección de Educación Básica, 1997a, p. 85). El tipo de diario al que nos referimos en esta sección es el diario del estudiante.

Los tres instrumentos tratados en esta sección incorporan considerablemente la integración de la escritura y la lectura en la clase de matemáticas, y por tanto en la evaluación. Antes de continuar con los detalles sobre el diario del estudiante estudiaremos brevemente algunas actividades para promover el uso de la escritura en el aula de matemáticas. Siguiendo a Adair y Houston (1998), clasificamos estas actividades en tres grupos: narrativa, descriptiva y expositiva. Las actividades de escritura narrativa incluyen la redacción de problemas sobre el contenido que estén estudiando los alumnos, la elaboración de bosquejos biográficos acerca de la vida de matemáticos notables, ensayos cortos sobre actividades matemáticas en distintas épocas y culturas, y escribir relatos sobre figuras geométricas. Por otro lado, las actividades de escritura descriptiva incluyen escribir descripciones de algoritmos, definir términos matemáticos, escribir direcciones usando medidas y resumir capítulos del libro de texto usando sus propias palabras. Por último, las actividades de escritura expositiva contemplan actividades tales como interpretación de gráficos, corregir un problema el cual es presentado de manera incorrecta (Adair y Houston, 1998). Algunas de estas actividades se realizan actualmente en el aula pero de forma casi exclusivamente oral. El sentido de estas actividades es que el estudiante explique los procedimientos usados para llegar a determinada respuesta, que pueda articular conceptos y procedimientos matemáticos expresándose por escrito. Con estas actividades se busca alejarse del modelo de evaluación que enfatiza solamente la producción o selección de una respuesta numérica única correcta. Para estimular la escritura en la clase de matemáticas se sugiere:

- Darle a los estudiantes la oportunidad de escribir algo todos los días sin importar la longitud del texto escrito.
- Promover la escritura de oraciones completas.

- Los profesores deberían escribir con los estudiantes y compartir sus escritos.
- Los profesores deberían elogiar el trabajo de sus estudiantes y mostrar extractos de los mismos en el aula. (Adair y Houston, 1998)

El diario del estudiante es una de las maneras de incorporar a la enseñanza de la Matemática la escritura de forma sistemática. El propósito de estos diarios es promover que los estudiantes reflexionen sobre lo que están aprendiendo, la manera en que lo están aprendiendo y aprender de sobre dichas reflexiones.

¿Qué contiene un diario del estudiante? El diario puede contener tareas abiertas, guiadas y especificadas. Se espera que el estudiante ingrese material escrito todos los días los cuales pueden ser de diverso tipo. Por ejemplo, los estudiantes pueden incluir en su diario preguntas sobre asuntos que desean aprender o que han estudiado y no comprenden, también pueden incluir descripciones de su experiencia diaria con las matemáticas en situaciones fuera de la escuela o experiencias que han tenido dentro de la clase. Además, el diario puede contener tareas específicas asignadas por el profesor, como por ejemplo: explicar con lujo de detalles algún tipo de error cometido por el estudiante en la resolución de un problema determinado (Adair y Houston, 1998).

Si bien el diario del estudiante es una estrategia para promover la escritura y la creatividad en matemáticas, es necesario establecer ciertos parámetros para que sea útil su uso en la evaluación. El profesor, junto con los estudiantes, puede determinar qué tipo de entradas, contribuciones escritas, serán aceptables y evaluadas en el diario. Di Pillo, Sovchik y Moss (1998) diseñaron veinticinco indicadores para ser usados por los estudiantes como guía para el trabajo escrito en su diario. Estos indicadores estaban agrupados en cuatro categorías: 1) instruccional, 2) contextual, 3) reflexiva y 4) varios. Los indicadores instruccionales se refieren a conceptos y procedimientos que están siendo estudiados por los alumnos en el aula. Por ejemplo, usted puede diseñar unos indicadores para evaluar la comprensión de los vectores en el plano, estos podrían ser algunas preguntas como: ¿qué es un vector? ¿cuáles son las componentes de un vector en el plano? Los indicadores contextuales requieren que los estudiantes comuniquen sus actitudes. Usted podría considerar preguntas tales como: ¿cuál fue el tópico más difícil que estudió esta semana? ¿cuál fue el más fácil? ¿Por qué le resultó difícil este tópico? Además, podría usted solicitarle al estudiante que le escriba una carta donde manifieste como se siente consigo mismo y la clase de matemáticas. Los indicadores de tipo reflexivo hacen referencia a la necesidad de ver hacia el pasado en el tiempo o lugar y reconstruir un evento. En este caso podemos considerar indicadores como: Usted ha estado escribiendo en su diario durante cuatro semanas. ¿Cómo le ha ayudado en la clase de matemáticas escribir en su diario? Por último, los indicadores varios combinan preguntas de tipo afectivo con aplicaciones de las matemáticas a la vida diaria. En su trabajo de investigación Di Pillo y otros (1998) usaron el siguiente indicador de este tipo con estudiantes de Quinto Grado en los Estado Unidos: explícale a un estudiante de cuarto grado porque las fracciones son importantes para la vida diaria. Podríamos pedirle a una estudiante de Primer Año de EMDP que escriba sobre cómo le explicaría a un alumno de Octavo Grado la descomposición de vectores en el plano. Como señalamos anteriormente, escribir sobre este tópico ayudaría al estudiante a organizar y clarificar su pensamiento sobre el mismo (Di Pillo y otros,

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

1998). El diario del estudiante nos ofrece una autobiografía matemática del estudiante.

Una vez que el estudiante comience a escribir en su diario el profesor debe proceder a revisarlo. Es conveniente que el profesor escriba un comentario a cada entrada o contribución escrita del estudiante a su diario. El estudiante a su vez debe ser invitado a que responda a las observaciones escritas por el profesor.

De todo lo dicho anteriormente podemos ver lo difícil que resultaría asignarle una calificación al trabajo reportado en el diario. Realmente esa no es su finalidad. Más bien se espera que el diario del estudiante sirva al profesor para conocer mejor a sus estudiantes, aprender sobre el conocimiento conceptual y procedimental que dominan sus estudiantes y sus actitudes y sentimientos hacia las matemáticas. El diario también le provee al profesor de información sobre la manera como los estudiantes perciben la instrucción y sobre sus puntos de vista sobre las matemáticas y sus aplicaciones al mundo real así como su relación con otras disciplinas (Di Pillo y otros, 1998).

Di Pillo y otros (1998) señalan que algunas de las ventajas del uso de diarios en la clase de matemáticas. Por un lado tenemos que la escritura ayuda a organizar, centrar y clarificar el pensamiento, en particular, cuando ésta se realiza como una actividad diaria. Por el otro lado tenemos que la escritura también beneficia al profesor en el sentido que ésta puede ser usada para evaluar el progreso y la actitud del estudiante en la clase de matemáticas. El diario nos permite observar y corregir manifestaciones de pensamiento conceptual y procedimental errado. Además, la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas se hace "visible" y, de ser necesaria, se pueden planear actividades para modificarla. De su experiencia con la escritura en el aula de matemáticas, Adair y Houston (1998) reportan que los estudiantes tuvieron una buena oportunidad para

- Expresar sus sentimientos sobre un tópico en sus propias palabras,
- Formularle preguntas al profesor en privado evitando la presión de sus compañeros,
- Reflexionar sobre el trabajo del día o de la semana, sirviendo entonces como ayuda para la revisión y
- Asumir la responsabilidad por su propio aprendizaje.

Lo anterior nos habla de las ventajas de uso del diario de los estudiantes no sólo como estrategias de evaluación sino como ayuda a la enseñanza y el aprendizaje. Es oportuno resaltar la relación entre estos tres procesos. La evaluación debe ser coherente con la enseñanza y con el aprendizaje que esperamos que logren nuestros estudiantes. Una evaluación desfasada con la enseñanza le hará un flaco favor a ésta y al aprendizaje. Recordemos que los estudiantes valoran prácticamente sólo lo que se evalúa, por tanto, la evaluación es una de las variables determinantes en el aprendizaje. En el caso que nos ocupa, el diario del estudiante contribuye a una visión activa y responsable del aprendizaje, y permite realizar una evaluación del proceso y no sólo del resultado. Claro está que la relevancia del diario del estudiante dependerá en buena medida del tipo de actividades que se espera que el estudiante registre en él.

En la Unidad 8 estudiaremos la elaboración de tareas de evaluación y la proposición de problemas. Allí usted tendrá la oportunidad de pasearse por dife-

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

rentes tipos de tareas, las cuales pueden ser consideradas como buenas candidatas para ser introducidas en el diario del estudiante, en particular, aquellas actividades relacionadas con la proposición de problemas.

Actividad 4.3

Escriba un ensayo breve, máximo cuatro páginas, describiendo con su propias palabras el diario del estudiante. Enumere las ventajas y desventajas de su uso en la clase de matemáticas en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP.

El Cuaderno de trabajo

En otra parte de este curso hemos resaltado que el único eslabón que une la enseñanza con el aprendizaje es el estudio. En otras palabras, el profesor enseña y el estudiante aprende sólo si estudia. El diario del estudiante nos ofrece un instrumento para hacerse consciente el proceso de estudio y reflexionar sobe el mismo. Mientras que en el cuaderno de trabajo se hace énfasis en las habilidades organizacionales del estudiante. Con éste se busca que los estudiantes tomen mejores apuntes y las usen como fuente para resolver las asignaciones para la casa y servirle para estudiar. Tomar apuntes en este caso no se refiere solamente a la toma de apuntes en clase. Se refiere a la escritura de apuntes cuando se estudia, cuando se resuelve un problema, cuando se reflexiona sobre una situación, cuando se aclaran concepciones erróneas o incompletas, cuando se trabaja en pequeños grupos, etc. Las observaciones escritas por los estudiantes sobre los errores y aciertos al hacer sus tareas, responder sus exámenes y otras actividades propuestas por ellos mismos o por el profesor.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Price y otros (1997) reportan que el uso de cuadernos de trabajo produjo en sus estudiantes beneficios que sobrepasaron sus expectativas, en particular ellos afirman que sus estudiantes

- Se organizaron, muchos de ellos por primera vez,
- Usaron sus cuadernos para estudiar para los exámenes,
- Aplicaron las habilidades organizaciones adquiridas a su trabajo en otras asignaturas,

Los padres y representantes:

- Usaron los cuadernos para hacerle seguimiento al aprendizaje logrado por sus hijos,

y a los profesores:

- Se les hizo más fácil su trabajo por que los estudiantes no tenían hojas sueltas, desorganizadas y extraviadas.

El mantenimiento de un cuaderno de trabajo no es fácil. Al principio el profesor debe armarse de paciencia y darle apoyo y orientaciones a los estudiantes Es necesario recordarles con frecuencia cuál es el propósito de tener el cuaderno de trabajo, que escribir en él y cuándo escribirlo. Hay que mantener el apoyo constante a los estudiantes hasta que se consolida el hábito de tener el cuaderno de trabajo (Price y otros, 1997).

¿Qué contiene el cuaderno de trabajo? Es recomendable que el cuaderno de trabajo sea una carpeta de tres ganchos, la cual facilita la inclusión de material impreso y no impreso. Esta carpeta permite incorporar al cuaderno diverso tipos y tamaños de hojas de papel o cartulina. Se puede agregar sobres de papel o de plástico transparente donde se incluiría diversos tipos de trabajos. Price y otros (1997) recomiendan que un cuaderno básico de trabajo contenga tres secciones: 1) notas, 2) tareas para la casas y 3) pruebas escritas y otras evaluaciones devueltas al estudiante. Cada profesor negociará con sus estudiantes las secciones y los contenidos que consideraran como valiosos para ser incluidos en el cuaderno de trabajo. Otros ejemplos de secciones que podrían ser incluidas en un cuaderno de trabajo son: vocabulario matemático con definiciones, ilustraciones y ejemplos; el problema de la semana con sus intentos de solución; y actividades adicionales de mayor nivel de exigencia que aquellas que se corresponden con los programas oficiales (Price y otros, 1997).

La sección de notas debería contener, siguiendo las recomendaciones de Price y otros (1997), todos los apuntes que los estudiantes copien del pizarrón o de los comentarios verbales del profesor o sus compañeros sobre el tópico tratado en una clase determinada. Se espera que en estas anotaciones el estudiante incluya definiciones, ejemplos resueltos una muestra de los problemas asignados como tarea. También se pueden incluir resúmenes y anotaciones de lecturas asignadas por el profesor o escogidas por el propio estudiante. En esta sección se recomienda que el estudiante registre también trabajo adicional.

Como su nombre lo indica, la sección de tareas debe contener el trabajo hecho por el estudiante para responder a todas las asignaciones para la clase. Se requiere que el estudiante indique el nombre de la tarea y la fecha en que la realizó, todas ordenadas en orden cronológico (Price y otros, 1997).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La sección de exámenes y otras evaluaciones debería contener los exámenes y otras evaluaciones devueltas por el profesor. Además, el estudiante tiene que incorporar correcciones a sus errores y clarificaciones de sus explicaciones. Al igual que en la sección de tareas, en esta sección los estudiantes deben organizar las evaluaciones y sus respectivos comentarios en orden cronológico (Price y otros, 1997).

Al igual que el diario del estudiante, los cuadernos de trabajo no son fáciles de corregir. Pero, estos últimos son un poco más estructurados lo cual facilita en cierta forma su corrección. Un primer aspecto a tomar en cuenta en la corrección del cuaderno de trabajo es aquello que tiene que ver con su organización y presentación (Price y otros, 1997). Recordemos que un fin de estos cuadernos es ayudar a que los estudiantes desarrollen sus habilidades organizativas. Una manera de lograr esta corrección es mediante una especie de lista de cotejo como la que se muestra en la Tabla 1. El profesor deberá diseñar su propia lista de cotejo adaptada a la estructura acordada con los estudiantes para su cuaderno de trabajo. En la Unidad 9 estudiaremos cómo elaborar criterios de corrección.

Tabla 4.1. Lista de cotejo para revisar cuadernos de trabajo

Los ítems con una marca necesitan ser mejorados
-------- 1. Este cuaderno de trabajo tiene tres secciones diferentes.
-------- 2. Las notas están completas.
-------- 3. Las notas tienen fecha y están ordenadas en orden cronológico.
-------- 4. Las asignaciones para la casa tiene fecha y están acompañadas de las soluciones.
-------- 5. Las respuestas a las tareas están ordenadas cronológicamente.
-------- 6. Los exámenes y otras evaluaciones están en orden cronológico.
-------- 7. El cuaderno contiene todos los exámenes y evaluaciones administradas y devueltas al estudiante.
-------- 8. El cuaderno está limpio y ordenado.

Fuente: Price y otros (1997), traducción y adaptación de Julio Mosquera

En su segundo nivel de corrección, el profesor debe escribir observaciones al trabajo de los estudiantes incluido en el cuaderno de trabajo.

¿Qué beneficios proporciona el uso del cuaderno de trabajo? Price y otros (1997) afirman que el uso de estos cuadernos en la clase de matemáticas resulta beneficioso para los estudiantes, profesores y padres de varias maneras. En particular, estos autores resaltan el estudio para los exámenes, las relaciones padres-profesor, la aplicación a otras asignaturas y la autoestima de los estudiantes. Estas características hacen del cuaderno una estrategia de evaluación adecuada a los fines propuestos en currículos centrados en el estudiante.

Saber cómo prepararse para un examen, o cualquier otro tipo de evaluación, es una habilidad que debemos enseñarle a todos los estudiantes. Un cuaderno de trabajo bien organizado puede contribuir para ello. Sin embargo, aquellos estudiantes que usan el cuaderno de trabajo por primera vez necesitan de mayor guía y recomendaciones de parte del profesor. Entre las recomendaciones hechas por Price y otros (1997) encontramos las siguientes

1. Revise todas las notas.
2. Apréndase las definiciones de los términos.
3. Seleccione problemas de las asignaciones, hágalos otra vez y revise sus respuestas comparándolas con su trabajo original.
4. Resuelva de nuevo problemas de sus exámenes, especialmente aquellos que le resultaron más difíciles

(Price y otros, 1997, p. 37)

Los cuadernos ayudan a mantener a los padres involucrados en el aprendizaje de sus hijos. Los padres pueden hacerle seguimiento al progreso de sus

hijos en la clase de matemáticas revisando periódicamente sus cuadernos de trabajo. Price y otros (1997) reportan que además las entrevistas de los padres con el profesor se hacen mucho más provechosas al tener el cuaderno como referencia del progreso logrado, el esfuerzo hecho y el aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Estos autores también reportan que las habilidades organizacionales aprendidas por los estudiantes durante la experiencia con los cuadernos de trabajo se traslada con menores cambios a otras asignaturas. Así, por ejemplo, apuntan Price y otros (1997), los cuadernos de ciencias podrían tener un espacio adicional para incluir los reportes de laboratorio y los de ciencias sociales una sección aparte para mapas y gráficos. Otros estudiantes en la escuela donde Price y otros (1997) usan los cuadernos de trabajo quedaron gratamente impresionados con los resultado y consideraron su uso en sus propias asignaturas. Por último, a la mayoría de los estudiantes le agradó la idea de mantener un cuaderno de trabajo. Los estudiantes más maduros adaptan sus cuadernos de trabajo a sus estilos de aprendizaje. Una vez que los estudiantes se familiarizan con el cuaderno de trabajo aprecian el valor de ser organizado y se sienten orgullosos del trabajo realizado y registrado en el mismo (Price y otros, 1997).

Retomemos algunas de las ideas iniciales presentadas en esta sección, la habilidad para organizar las ideas y los recursos es una habilidad necesaria para todos los estudiantes. Precisamente, llevar un cuaderno de trabajo ayuda a desarrollar dicha habilidad. Aún más, según Price y otros (1997) los estudiantes involucrados en esta actividad aprenden cómo aprender. En el contexto de esta actividad los estudiantes pueden expandir el conocimiento que ya dominan y desarrollar competencias de alto nivel cognitivo (Price y otros, 1997). Como mencionamos en la Unidad 2, esto resulta de mucha importancia para lograr una educación matemática con equidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tanto el diario del estudiante como el cuaderno de trabajo pueden servir de insumos para el portafolio como veremos en la próxima sección.

Actividad 4.4

a) Escriba un ensayo breve, máximo cuatro páginas, describiendo con su propias palabras el cuaderno de trabajo. Enumere las ventajas y desventajas de su uso en la clase de matemáticas en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP.

b) Señale las principales diferencias y semejanzas entre el diario del estudiante y el cuaderno de trabajo. Explique cómo se complementan. Indique cuál de los dos preferiría usar y por qué.

El Portafolio

Las dos estrategias de evaluación estudiadas anteriormente preparan el camino para el portafolio. Al punto, que ambas, o partes de ellas, pueden ser incorporadas a un portafolio. Para iniciar esta sección podemos decir que el portafolio es una especie de carpeta donde el estudiante registra sus trabajos de matemáticas realizados durante un período determinado. Ese portafolio puede contener trabajos terminados, revisados y corregidos, así como trabajo sen progreso. En el texto que reproducimos más abajo veremos más detalles sobre estos asuntos.

Algunos autores distinguen entre el portafolio de trabajo y el portafolio de evaluación. En el primero el estudiante almacena todo el trabajo realizado en la clase de matemática y fuera de ella sobre tópicos de esta asignatura. En este portafolio de trabajo el estudiante almacenará borradores, modelos, trabajo en desarrollo, etc. En el portafolio de evaluación se incluirán sólo aquellos trabajos que el estudiantes y el profesor, de manera concertada, hayan decidido que merecen ser evaluados, es decir, que serían indicadores adecuados del progreso logrado por el estudiante en un intervalo determinado de tiempo.

Para más detalles sobre el uso de portafolios en la evaluación en matemáticas transcribimos una buena parte del trabajo de Mumme (1991) sobre este asunto.

¿Qué son los portafolios de matemática? Un portafolio no es una idea nueva. Los artistas mantienen tradicionalmente una colección de sus mejores trabajos con el propósito de mostrar a otras personas lo que ellos son capaces de hacer. En la educación, un portafolio es una colección del trabajo de un estudiante. Puede ser distinta de nuestra noción del portafolio de un artista porque sus propósitos pueden diferir. En la matemática escolar los portafolios se pueden usar para documentar el desarrollo del poder matemático de un estudiante.

Como una herramienta para la evaluación, los portafolios se enfocan en el trabajo productivo de un estudiante -lo que el estudiante puede hacer, más bien que en aquello que el estudiante no puede hacer. El portafolio permite comprender muchos aspectos del crecimiento de un estudiante - en el pensamiento matemático, comprensión, habilidad para expresar las ideas, actitudes, etc. Los profesores de primaria frecuentemente mantienen "carpetas" con el trabajo de los estudiantes. Muchos usan éstas en las entrevistas con los padres para conversar sobre el progreso de los estudiantes. Sin embargo, cuando se usa un portafolio para evaluar, consiste en algo más que una "carpeta de matemática". Es una colección intencionada del trabajo que se puede usar para proveer evidencias de la compresión y los logros matemáticos.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

El propósito de los portafolios

Los portafolios ofrecen el potencial de proveer información más auténtica sobre los esfuerzos que hacen los estudiantes en matemáticas. Esta información se puede usar para muchas cosas, tales como:

- Ayudar al estudiante a evaluar su progreso en la clase de matemáticas.
- Ayudar al profesor a tomar decisiones bien informadas.
- Comunicarse con los padres.
- Ayudar a los educadores a evaluar el currículo implementado de matemáticas en la escuela.

- Comunicarse con la comunidad educativa y los administradores del sistema.

El propósito del portafolio afecta directamente el proceso por el cual fue creada el portafolio. Los educadores deberían someter a una consideración cuidadosa sus razones para usar portafolios.

¿Para qué función servirá el portafolio? ¿Quién es la audiencia del portafolio? ¿Cuál aspecto de aprendizaje de un estudiante se va a evaluar? ¿Puede servir un portafolio para diferentes propósitos y audiencias? ¿Como no es razonable esperar que una evaluación sirva para todos los propósitos, qué hace mejor un portafolio? Las respuestas a estas preguntas influirán sobre cuáles ítems deben incluirse y cómo se deben seleccionar.

Contenido de un portafolio

No hay una disposición para lo que debería incluirse en un portafolio. Algunos de los siguientes ítems representan los que podrían incluir:

- Trabajo escrito del estudiante.
- Trabajo individual y en grupo.
- Borradores y trabajos terminados.
- Escritos del estudiante (explicaciones, extractos, sentimientos, reflexiones sobre el portafolio).
- Proyectos e investigaciones.
- Fotografías del trabajo del estudiante (ítems demasiado grandes para caber en un portafolio).
- Casetes de sonido con explicaciones o presentaciones verbales del estudiante.
- Video tapes.
- Impresos en la computadora y disquetes.
- Trabajo relacionado con la misma idea matemática probada en épocas diferentes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Las sugerencias hechas aquí no son prescripciones para el contenido de los portafolios más bien se intenta que sean un estímulo. También se pueden considerar:

- Tabla de contenidos.
- Identificación de la persona que seleccionó la ejemplar.
- Información sobre todo el trabajo-esto es esencial para documentar el crecimiento a través del tiempo.
- Descripción del problema o tarea .

- Cartas de presentación.

Proceso de selección

¿Quién hace la selección? El proceso de selección está entrelazado con el propósito de el portafolio. Por ejemplo, si el propósito de el portafolio es ayudar al estudiante a reflexionar sobre su aprendizaje, entonces sería importante que el estudiante tenga una opinión sobre lo que es seleccionado. Si el propósito es ayudar a los profesores de una escuela a comparar cómo sus estudiantes tratan a un concepto particular, entonces el profesor querrá asegurarse de que el portafolio contiene ejemplares que traten de ese concepto.

¿Cómo se seleccionan los ítems? Hay varias formas en que se pueden seleccionar los ítems para un portafolio. Se pueden especificar apuntes o categorías de trabajo, que el estudiante selecciona para cada una (figura 25). Estas categorías pueden ser determinadas por el profesor, por estudiantes en una discusión en el aula, mutuamente entre profesor y estudiante, etc.

Selección del estudiante. Significa que los estudiantes tomen decisiones en el proceso de selección y requiere que ellos consideren su trabajo como un todo, ayudando a formar conexiones entre las ideas. Los estudiantes pueden incluir un párrafo o dos explicando por qué seleccionan un ejemplar. Al reflexionar sobre la colección de trabajo, ellos pueden incluir una narración sobre lo que dice el portafolio sobre ellos como aprendices de matemática.

Estos escritos proveerán una impresión del pensamiento del estudiante. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que debe prestarse mucha atención a los estudiantes en el proceso de selección y reflexión. Las discusiones en la clase y las consultas a los pares pueden ayudar a establecer los fundamentos del proceso. Los estudiantes también pueden ver ejemplos de lo que otros estudiantes seleccionaron para los portafolios y cómo enfocaron el proceso. Los profesores se pueden reunir con un estudiante individual para discutir lo qué se podría incluir en su portafolio- para ayudar al estudiante a pensar en su trabajo y en qué podría ser significativo. Los portafolios apoyan un cambio fundamental en la relación entre profesor y estudiante. Ellas permiten la posibilidad de negociar las selecciones y de promover discusiones significativas sobre el aprendizaje de los estudiantes.

En algunos casos el trabajo original del estudiante podría ser considerado como un borrador. Si se selecciona un ejemplar puede ser revisado y se puede incluir un borrador final (así como el original) en el portafolio. Esto permite al estudiante dirigir específicamente su trabajo a una audiencia particular- el lector de portafolios.

La mayor parte del trabajo involucrado en construir el portafolio puede ser hecho por el estudiante. Por ejemplo, el estudiante puede preparar la tabla de contenidos (figura 16), escribir las des-

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

cripción de la tarea (figura 20), ser responsable del seguimiento del trabajo y de seleccionar ejemplares.

Selección del profesor. Una muestra del trabajo de los estudiantes podría ser seleccionada por el profesor, incluyendo ejemplares tales como un reporte de un grupo de investigación, un proyecto individual, escritura reflexiva, etc. Las ejemplares también podrían ser seleccionadas para mostrar cómo ha cambiado en el tiempo el trabajo del estudiante sobre una idea matemática particular. Por ejemplo, un problema que fue resuelto en noviembre podría ser considerado de nuevo en mayo e incluido en el portafolio para mostrar cómo ha cambiado el pensamiento y la comprensión.

Criterios externos. Puede haber ocasiones en que un ejemplar podría ser especificado por alguien fuera del aula. Por ejemplo, los profesores en una escuela podrían desear examinar cómo los estudiantes están enfocando un tema particular a través de los grados, o cómo la comprensión de los estudiantes de una idea matemática en particular ha cambiado a través del tiempo,. Una agencia exterior podría especificar que se incluyan ejemplares especiales en el portafolio de modo de obtener mejor información sobre aquello qué los estudiantes en la escuela comprenden acerca de una idea o cómo los estudiantes enfocan una situación en particular. En todo caso, es importante considerar cuidadosamente qué dará más apoyo a los estudiantes y promoverá su aprendizaje de las matemáticas.

¿Cuándo son seleccionados los ítems? Las decisiones sobre cuándo y con cuánta frecuencia se debe seleccionar ejemplares para el portafolio variarán dependiendo del profesor y el propósito del portafolio. Algunos profesores hacen que los estudiantes mantengan todo su trabajo en un portafolio y que seleccionen un ejemplar cada semana o al concluirse una unidad. Algunos profesores hacen que los estudiantes tengan un portafolio abierto conteniendo un número dado de ejemplares (digamos 6-8), seleccionando y revaluando su portafolio, y reemplazando ejemplares a través del semestre.

Calificaciones/comentarios sobre ejemplares seleccionadas. ¿Deberían aparecer incluidos en los ejemplares los comentarios o calificaciones del profesor? Algunos profesores colocan comentarios en notas engomadas removibles de modo que se puedan quitar si el ejemplar es seleccionado para el portafolio. Otros piensan que los juicios de valor y comentarios del profesor se pueden quitar si el ejemplar es seleccionado para el portafolio. Ellos piensan que las puntuaciones y comentarios del profesor pueden desviar la atención del lector del trabajo de los estudiantes. Otros piensan que las calificaciones y comentarios del profesor enriquecen la comprensión de los lectores del trabajo y proveen una perspectiva útil (ver figura 18). Muchos profesores han encontrado que "buenas" calificaciones o comentarios influyen con frecuencia sobre los estudiantes para que seleccionen aquellos ejemplares para el portafolio (ver la figura 28). Si se da valor al juicio del estudiante,

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

entonces el profesor debe considerar con cuidado el rol de las calificaciones o comentarios sobre ejemplares para el portafolio. Muchos profesores encuentran que comprometer a los estudiantes en discusiones en la clase sobre el proceso de selección les ayuda a establecer y valorar su propio criterio sobre la selección de ejemplares.

¿Deberían incluirse otros ítems tales como observaciones del profesor, pruebas o calificaciones de pruebas estándares?. Para responder a esto, podría ser de ayuda considerar si incluir un ítem mejora la habilidad del lector para aprender más sobre el poder matemático del estudiante, si cumple con el propósito para el que se hace el portafolio, y si hay lugares más apropiados para considerar estos ítems.

Comentarios finales

Todos están de acuerdo en que la enseñanza de las matemáticas necesita ser reformada, sin embargo el progreso es lento. Algunos dicen "Cambiaremos nuestro programa cuando cambien las pruebas". Otros alegan "No es justo cambiar las pruebas hasta que los nuevos programas hayan salido" o "No podemos cambiar hasta que tengamos los materiales de enseñanza", así como en la evaluación, debemos proseguir. Debemos trabajar para que el material instruccional apropiado esté disponible a los profesores y proveer recursos tales como materiales manipulables y tecnología. Mas importante aún, los profesores deben ser respaldados con un desarrollo profesional sostenido. Los portafolios pueden proveer el mecanismo de enlazar cada uno de éstos en la reforma de la enseñanza matemática. Ellos nos dan la oportunidad de mirar aquello que los estudiantes están aprendiendo, qué y cómo facilitamos ese aprendizaje y cómo evaluamos lo que aprendemos. Ellos nos dan una oportunidad de prestar atención a las ideas de nuestros estudiantes y ¿qué seria de mayor valor?.

Fuente: Mumme (1991), traducción y adaptación de Julio Mosquera

Las tres técnicas de evaluación presentadas en esta sección están pensadas dentro de espíritu democrático. El enfoque democrático en la evaluación permite al estudiante ser algo más que sujeto de la misma. El estudiante tiene la oportunidad de ingresar trabajos escritos, y en cualquier otro formato, que él elija, trabajos que considere que expresan lo mejor de sí mismo y que merecen ser tomados en cuenta para la evaluación.

Referencias

Adair, B. y Houston, K. (1998). Pupils using writing in the mathematics classroom. *Hypothenuse, 13.* Doucmento en línea. Disponible en: www.infj.ulst.ac.uk/NI-Maths/hypotenuse/volume13/adair.html

Biehler, y Snowman, . (1997). Psychology applied to teaching (Octava edición). Washinton: Houghton Mifflin. [Fragmentos disponibles en college.hmco.com/education/pbl/tc/assess.html]

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Di Pillo, M. L., Sovchik, R. y Moss, B. (1997). Exploring middle graders' mathematical thinking through journals. *Mathematics Teaching in the Middle School, 2*(5), 308-314.

Mathematics, Science and Technology Unit (MSTU, 1997)

Mumme, J. (1991). *Portfolio Assessment in Mathematics*, California Mathematics Project, University of California, Santa Barbara.

Price, J. J., Canarecci, M., Conrad, J., Ehresman, D., Foster, C., Harris, M. D., Mulledore, T., Martin, K., Rice, T. H. y Wrighthouse, W. (1997). Mathematics notebooks in the middle school and junior high school. *Mathematics Teaching in the Middle School, 2*(5), 34-38.

Actividad 4.5. Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 5

La evaluación cuantitativa

Objetivo:

Interpretar los principios y características de la evaluación cuantitativa.

La evaluación cuantitativa es asociada en general con la administración de pruebas estandarizadas. En términos populares la evaluación cuantitativa es entendida como medición, como la asignación de una calificación numérica al trabajo de los estudiantes. Para la mayoría este tipo de evaluación es vista como opuesta a la evaluación cualitativa. Aclarar estos asuntos es precisamente el objetivo de esta unidad. En ésta estudiaremos las principales características de la evaluación cuantitativa, sus orígenes y su relación con otros aspectos de la evaluación, tales como la equidad.

Los orígenes de la evaluación cuantitativa se remontan a los años veinte en los Estados Unidos. Su nacimiento es promovido por una serie de fuerzas, la inmigración masiva de trabajadores hacia ese país provenientes principalmente de Europa Oriental y del Sur y Asia, la selección de reclutas para la Primera Guerra Mundial, el predominio del positivismo en el campo intelectual y del racismo. Las primeras pruebas para la evaluación cuantitativa de determinados caracteres humanos están basadas en la eugenesia.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La eugenesia fue una "ciencia" la cual afirmaba que grupos enteros de personas de razas distintas pueden ser colocados en una escala jerarquizada de inferioridad a superioridad basada en la genética (Mendoza, 2001). Entre los promotores de la eugenesia se encontraron los principales diseñadores de pruebas estandarizadas en los Estados Unidos, tales como Carl Brigham, Robert Yerkes entre otros. Brigham, profesor de Psicología de Princeton, es conocido como el padre del Scholastic Aptitude Test (SAT) (Draba, 1997). Lewis Terman, desarrollador de una prueba estandarizada llamada SAT-9 todavía en uso en los Estados Unidos, afirmó que "Los niños de este grupo [indios, mejicanos y negros] deberían ser segregados en clases especiales y dársele una instrucción especial la cual sea concreta y práctica. Ellos no pueden dominar, pero pueden con frecuencia convertirse en trabajadores eficientes, capaces de mirar por si mismos" (citado en Mendoza, 2001). Muchos profesores y evaluadores no están conscientes del origen de las pruebas estandarizadas en la ideología de la eugenesia. Tener en cuenta este origen es importante, en particular cuando se trata del uso de este tipo de pruebas como único criterio para la admisión de estudiantes a la universidad.

La aplicación y análisis de los resultados de la prueba de inteligencia, *IQ test* es inglés, Stanford-Binet marcó el inicio de la evaluación cuantitativa considerada como científica. Desde la perspectiva de este discurso se comenzó a hablar de las pruebas como "instrumentos". Este discurso era tomado de las ciencias exactas donde los instrumentos, termómetros, balanzas y otras sondas,

proveían a los investigadores con mediciones confiables y válidas. La conveniencia del uso de estos "instrumentos" de evaluación fue discutida en el Congreso de los Estados Unidos. Los congresantes estadounidenses aceptaron la declaración estableciendo que "el pool genético "Americano" estaba siendo contaminado por la ola creciente de inmigrantes moral e intelectualmente deficientes principalmente de Europa del este y del sur" (citado en Draba, 1997). Esta declaración sirvió de justificación para limitar la inmigración a los Estados Unidos de ciudadanos de determinados países.

Como señalamos anteriormente, ese fue el contexto ideológico y político en el que se desarrolló en Estados Unidos y algunos países europeos las técnicas y teorías que sirvieron para el perfeccionamiento de las pruebas estandarizadas. Una de las pruebas más usadas es el SAT. El College Board cambió en 1994 el nombre de esta prueba de "Scholastic Aptitude Test" a "Scholastic Assessment Test", este cambio pasó desapercibido porque se generalizó el uso de las siglas SAT sin significado (Draba, 1997). El SAT sirvió de modelo para la elaboración de nuestra Prueba de Aptitud Académica (PAA).

Otro aspecto importante del uso de las pruebas estandarizadas es que permitieron culpar a la víctima por el fracaso escolar. Es decir, las pruebas sirvieron para culpar a los estudiantes por su bajo rendimiento en lugar de culpar al sistema educativo que los prepara inadecuadamente. En este esquema de razonamiento son los resultados de las pruebas, las calificaciones obtenidas por los estudiantes, los que son sometidos al escrutinio público desviando la atención de la distribución desigual de dotación, financiamiento, del apoyo a los docentes, útiles escolares, etc. que produce tales resultados. De esta manera, los profesores y otros actores no cuestionan las pruebas mismas, la pobreza, la segregación y la ubicación de los estudiantes en diferentes secciones como las posibles verdaderas causas que expliquen las diferencias en los aprendizajes logrados (Mendoza, 2001). Restos argumentos nos llevan al tema tratado en la Unidad 2. Un ejemplo de este tipo de razonamiento lo encontramos en el trabajo de Villarroel y otros (s.f.), citado en esa unidad, donde se usan los resultados de la PAA como única medida de la calidad de la educación sin tomar en cuenta el estado en que se encuentran las escuelas públicas y las oportunidades de aprendizaje que le son ofrecidas a los estudiantes que a ellas asisten. Como ya mencionamos, se usa el PAA para culpar a la víctima. Esta claro que estas pruebas son usadas solamente para regular el conocimiento en las escuelas, segregar a los estudiantes sobre la base de su origen étnico y social, y limitar el acceso de ciertos grupos sociales a las universidades (NYCoRE, 2003). Si nos tomamos en serio los argumentos antes presentados deberíamos dejar de usar la Prueba de Aptitud Académica como medio de selección de estudiantes.

Aclarado el origen de las pruebas estandarizadas y las nefastas consecuencias de su uso continuemos con el estudio de la evaluación cuantitativa. En la Unidad 3 asumimos la evaluación como el proceso de determinar significación o valor, usualmente mediante un estudio y consideración cuidadosa. La evaluación es el análisis y comparación del progreso actual versus planes previos, orientada hacia el mejoramiento de los planes para futura implantación. Esta es parte de un proceso de gerencia continuo consistente de planificación, implantación y evaluación, idealmente con cada uno siguiendo al otro en un ciclo continuo hasta la culminación exitosa de la actividad. La evaluación es el proceso de determinar la significación o valor de algo. Esto involucra asignar valores a ese

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ABIERTA

algo o persona que es evaluada. (http://www.sil.org/lingualinks/literacy/ ReferenceMaterials/GlossaryOfLiteracyTerms/WhatIsEvaluation.htm)

Como señalamos en la Unidad 3, para los fines de este curso distinguiremos dos funciones de la evaluación, las cuales pueden ser identificadas según el tipo de respuestas que responden y planteamos la pregunta que responde la evaluación cualitativa. Consideraremos ahora la pregunta que responde la investigación cuantitativa, ésta es: ¿*Cuánto* hemos hecho de algo?

La Evaluación Cuantitativa en el Currículo

Como señalamos en la Unidad 3, el Ministerio de Educación y Deportes considera que la evaluación cualitativa y cuantitativa son complementarias. Por tanto, prescribe el uso de ambas en las primeras dos etapas de la EB. En el párrafo siguiente mostramos la posición oficial de este Ministerio acerca de la complementariedad entre la evaluación cualitativa y cuantitativa.

> La información obtenida mediante la descripción, de la cual se derivarán juicios valorativos, se verificará a través de procedimientos cuantitativos, los cuales se aplicarán en un porcentaje estimado de 30%. Estos procedimientos serán planificados en atención a las mismas competencias evaluativas mediante procedimientos cualitativos en cada área y lapso.
>
> Esto permitirá:
>
> - Confirmar, mediante la triangulación de los datos obtenidos, la información recabada por medio de ambos procedimientos.
> - Otorgar calificaciones en cada una de las áreas académicas y, de manera global, en el lapso.
>
> La triangulación se refiere al uso de diferentes recursos, métodos o fuentes para la validación de los datos obtenidos en la evaluación, mediante el contraste de la información recabada a través de cada uno de ellos.
>
> Para otorgar calificaciones se procederá de la siguiente forma:
>
> - Se tomarán en cuenta las competencias planificadas en cada área y sus respectivos indicadores, los criterios seleccionados y discutidos conjuntamente, lo cual permitirá establecer el contraste entre lo planificado y lo alcanzado de manera progresiva y determinar el alcance de cada una de las competencias en cada área académica.
> - Se planificarán actividades de evaluación relacionadas con cada una de las competencias de área, utilizando procedimientos y recursos cualitativos y cuantitativos, las cuales deben estar identificadas con los datos de cada alumno y la fecha, y una vez revisadas por el docente y los alumnos, se incluirán en sus respectivas carpetas. Estas actividades constituyen evidencias tangibles del progreso de los alumnos en las competencias planificadas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

- Se analizarán las informaciones recolectadas a través de las actividades descritas anteriormente, a objeto de establecer los puntos de coincidencia y confirmar, mediante estas informaciones el desempeño real de cada alumno en cada una de las competencias planificadas y en cada una de las áreas. Si no hubiere puntos de coincidencia, en toda o en parte de la información recabada mediante ambos procedimientos, se planificarán acciones para reorientar, retroalimentar y verificar nuevamente hasta alcanzar lo previsto. Los análisis realizados permitirán determinar el avance del alumno en las competencias planificadas en cada una de las áreas y otorgar las calificaciones por área.
- Se promediarán las calificaciones asignadas en cada una de las áreas para obtener la calificación global del lapso.
- Se analizarán la calificación global, obtenida en cada lapso para tomar las decisiones relacionadas con:
  - La orientación y retroalimentación inmediata del proceso que conduzca al mejoramiento de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.
  - La superación de las interferencias a través de la planificación de actividades en las cuales participarán: el alumno, los padres, los estudiantes más avanzados, el docente...
  - Se promediarán las calificaciones del lapso, para obtener la calificación final del grado y tomar decisiones en cuanto a la promoción de los alumnos.

(División de Educación Básica, 1997b, pp. 121-122)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Vemos que el Ministerio de Educación y Deportes considera el uso de la evaluación cuantitativa para los fines de retroalimentar, ubicar y promover al estudiante.

La evaluación cuantitativa, entendida como la asignación de calificaciones numéricas, predomina en la Tercera Etapa de la EB y en la EMDP. Recientemente, el 12 de febrero de 2004, el Ministerio de Educación y Deportes emitió una resolución aprobando la implantación de un plan experimental de estudios en la Unidad Educativa Colegio Humboldt en el nivel de EMDP. Esta resolución contiene varios artículos relacionados con la evaluación, veamos dos de ellos:

> **Artículo 5**: El logro alcanzado por los alumnos en el dominio de los contenidos programáticos en las asignaturas de las clase 11ª y 12ª se expresará mediante apreciaciones cuantitativas a través del otorgamiento de calificaciones. La calificación obtenida por el alumno en cada asignatura se expresará mediante un número entero en la escala del uno (01) al veinte (20), ambos inclusive. Cuando al ejecutar los cómputos se obtuvieran fracciones decimales de cincuenta centésimas (0.50) o más se adoptará el número inmediato superior.

> **Artículo 6:** La calificación de cada asignatura se obtendrá con un cincuenta por ciento (50%) de los exámenes de lapso y un cincuenta por ciento (50%) de otras formas de evaluación continua. La calificación mínima aprobatoria es de diez (10) puntos. Cada asignatura tiene dos (02) exámenes de lapso.
>
> En la asignatura de educación física no se realizarán exámenes de lapso. El ciento por ciento (100%) de las calificaciones se obtendrá promediando las notas de la evaluación continua.
>
> **Artículo 7:** La calificación correspondiente a otras formas de evaluación está integrada por un número significativo de evaluaciones que necesariamente no tendrán la misma ponderación, la cual dependerá del grado de dificultad de los contenidos evaluados, los cuales se registrarán mediante técnicas e instrumentos como: Observaciones de la actuación del alumno, trabajos de investigación, exposiciones, trabajos prácticos, informes, pruebas escritas, orales y prácticas o la combinación de éstas y otras que aprueba el Consejo de Coordinación de Área de la Unidad Educativa Colegio Humboldt.
>
> Fuente: Resolución No _____, Gaceta Oficial 332.030 del jueves 12 de febrero de 2004.

Esta resolución está en concordancia con otras resoluciones, por ejemplo, aquella donde se establecen planteles de ensayo donde se organiza el año escolar en dos lapsos. Todo lo anterior nos revela que la evaluación cuantitativa seguirá jugando un papel importante en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Además, en la propuesta del Liceo Bolivariano, una de las características de la evaluación es que conjuga estrategias cualitativas y cuantitativas. Para resaltar esta interrelación entre ambos enfoques se usa el término evaluación cuali-cuantitativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Podemos decir hasta aquí que la cuestión no es si usar o no la evaluación cuantitativa, sino más bien cómo usarla, cuáles son los fines que se persiguen y cómo contribuye ésta al aprendizaje.

Estrategias de Evaluación Cuantitativa

En la Unidad 3 introdujimos el diario del estudiante, el cuaderno de trabajo y el portafolio como estrategias de evaluación cualitativa. Como señalamos en esa unidad, ninguna de estas estrategias es cualitativa *per se*. Aclaramos que dichas estrategias en todo caso son más adecuadas para este tipo de evaluación. Realmente son los fines y el esquema de corrección los que determinan el carácter cualitativo o cuantitativo de este tipo de estrategias o instrumentos. Este asunto lo estudiaremos en profundidad en la Unidad 9. Sin embargo, hay instrumentos que prácticamente sólo pueden ser usados para evaluar cuantitativamente. Por ejemplo, las pruebas con ítems de respuestas dada del tipo opción múltiple. En este tipo de pruebas podría solicitársele al estudiante que muestre el trabajo realizado para llegar a la respuestas correcta y tomar en cuenta el mismo en la evaluación, pero esa no es la forma en que suele usarse este tipo de pruebas.

Consideramos que las pruebas constituyen la principal estrategia de evaluación usada para evaluar a los estudiantes cuantitativamente. El elemento bá-

sico y más importante de las pruebas escritas son las preguntas (también llamado ítems o reactivos) que la componen. Por tanto, en lugar de dedicarle mucho espacio al diseño de pruebas, decidimos incluir más bien una unidad dedicada exclusivamente al diseño de preguntas, se trata de la Unidad 8. En esta sección, presentaremos algunas consideraciones generales acerca del diseño de pruebas. En especial, presentaremos una serie de pasos que recomendamos seguir para diseñar una prueba escrita.

Primer paso. Escriba la lista de contenidos y objetivos del Programa de Estudio oficial que usted cubrió en clase y sobre los cuales le interesa evaluar el nivel de logro de sus estudiantes. ¿Son estos objetivos suficientemente detallados como para guiarle en el diseño de las preguntas? Si la respuesta es no, redacte usted unos objetivos de evaluación para los contenidos seleccionados.

Segundo paso. Una vez identificados claramente los objetivos y los respectivos contenidos. Decida cuántos problemas o preguntas del examen dedicará a cada objetivo y contenido. Decida también sobre el tipo de preguntas que le parece más conveniente para cada objetivo y contenido. Puede usar una tabla para ordenar la correlación entre ítems, objetivos y contenidos. En las unidades 6 y 8 encontrará un buen número de ejemplos de diversos tipos de preguntas o problemas de matemáticas.

Tercer paso. Redacte todas las preguntas o problemas que incluirá en la prueba escrita. Ordénelos tal cual como se los presentará a los estudiantes. Resuelva usted cada uno de estos problemas y verifique si evalúan el objetivo que les corresponde. Asegúrese que todas y cada una de las preguntas puedan ser respondidas en el tiempo que usted estipule y que no requieren de ningún conocimiento previo que los estudiantes no hayan visto. Decida cuáles preguntas dejará en el examen y cuáles modificará o sustituirá por una nueva.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Cuarto paso. Diseñe un criterio de corrección para cada problema o pregunta que incluirá en la versión definitiva del examen. Pondere cada pregunta y cada paso en el esquema de corrección. Los detalles sobre este paso se estudian en la Unidad 9.

Quinto paso. Una vez corregidos todos los exámenes aplicados a los estudiantes, haga un análisis de cada ítem. Es decir, haga un análisis de todas las respuestas producidas por los estudiantes al responder a cada pregunta y de los resultados obtenidos en cada caso. Use esta información para decidir cuáles preguntas o problemas decide desechar, cuáles mejorar y cuáles continuar usando sin mayores modificaciones.

Con el material estudiado en esta unidad usted podrá completar los paso uno y dos anteriormente expuestos. El tercer paso requiere estudiar el contenido de la Unidad 8. Y por último, completar el paso cuatro requiere del estudio de la Unidad 9.

Es importante resaltar que un asunto que debe tomar muy en cuenta en el diseño de una prueba es que cada pregunta realmente evalúe el objetivo correspondiente. A lo anterior agregamos, aunque parezca redundante, que el valor de un aprueba se encuentra en el hecho que evalúe lo que nos proponemos evaluar, en este caso se trataría de un conjunto de objetivos previamente identificados en los programas oficiales o redactados por el propio profesor. Si lo anterior no se logra, entonces es necesario modificar la prueba.

Algunos autores recomiendan que se elabore un atabla de especificaciones basada en alguna taxonomía, como guía para la elaboración de una prueba escrita. En la Unidad 1 presentamos brevemente la Taxonomía de los Objetivos Educacionales (Bloom, Hasting y Madaus, 1975) adaptada especialmente a las matemáticas por J. W. Wilson (1975). Esta taxonomía nos parece particularmente útil porque nos obliga a considerar una gama de comportamientos del estudiante de matemáticas. Prestar atención a esa gama de comportamientos, desde los más sencillos hasta los más complejos, nos ayuda a elaborar evaluaciones que no se queden solamente en los niveles más bajos. Recordemos que sólo exponiendo a los estudiantes a tareas complejas lograremos promover su desarrollo cognoscitivo. La tareas o ítems que le proponemos a nuestros estudiantes condicionan en buena medida su aprendizaje. Podemos decir que las tareas regulan las oportunidades de aprendizaje que le ofrecemos a nuestros estudiantes. Si los estudiantes son expuestos a tareas de bajo nivel cognoscitivo así será su desarrollo en matemáticas, en otras palabras, a menor complejidad en las tareas de evaluación le corresponderá un menor nivel de desarrollo cognoscitivo en los estudiantes. Esto debemos tenerlo en cuenta en particular cuando trabajamos con estudiantes que provienen de los grupos sociales tradicionalmente marginados en nuestra sociedad. Sería muy peligros creer en la ecuación pobreza material igual a pobreza cognoscitiva. Nuestro compromiso es aún mayor cuando se trata del desarrollo cognoscitivo de los niños y niñas provenientes de los sectores menos favorecidos de nuestra sociedad, de los que sobreviven como los llamó Paulo Freire.

Validez, Confiabilidad y Asignación de Calificaciones

Bloom y otros (1971/1975) apuntan que las características técnicas de una prueba escrita incluyen la validez, la confiabilidad y la objetividad en la asignación de las calificaciones. Estas características también se discuten para otros instrumentos de evaluación, varía la manera como se trata en cada caso. No es nuestro propósito entrar aquí en detalles técnicos sobre cada una de estas características. Nos interesa más bien que las tome en cuenta antes y después de diseñar los instrumentos, y al adoptar o adaptar instrumentos diseñados por otros.

Validez. Messick (citado en College Board, 2006) define la validez como,

> Un juicio evaluativo integrado del grado en que la evidencia empírica y el fundamento teórico apoyan lo adecuado y apropiado de la inferencias y acciones basadas en los puntajes de las pruebas y otros modos de evaluación.

La validez de las pruebas, así como de otros instrumentos de evaluación, se discute en general asociada a algún aspecto de éstas, como por ejemplo el contenido o la construcción (Bloom y otros, 1971/1975). Las pruebas no son válidas o inválidas por si mismas. Más bien, debería decirse que el uso del puntaje obtenido mediante una prueba es válido. Desde esta perspectiva, la *validez* de una prueba, o la *validación* de una prueba, explícitamente significa validar el uso de esa prueba en un contexto en un contexto específico. Por lo tanto, cuando determinamos la validez de una prueba, es muy importante estudiar los resultados de la prueba en el contexto en que serán usados. Esto quiere decir, que si una misma prueba es usada con propósitos diferentes, por ejemplo diagnóstico y sumativo, ésta debe ser validada en cada caso. Además, tenemos que la validez

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

es un asunto de gradación. No existen medidas absolutas de validez. Es más, a medida que se recolecta información o evidencias de validez, éstas pueden apoyar o contradecir resultados previos (College Board, 2006).

Bloom y otros (1971/1975) distinguen cuatro tipos de validez de pruebas, estas son: contenido, construcción, predicción y concurrencia. Por otro lado, Crocker y Alcina (1986, citado en College Board, 2006) distinguen tres tipos de validez: de contenido, relacionada a criterio y de constructo. Recientemente se discute cada vez con más frecuencia la validez consecuencial (College Record, 2006). Cada uno de estos tipos de estudio de validez incluyen conceptos adicionales de validez, tales como facial y curricular. En la Tabla 4.1 incluimos una relación de los tipos de estudio de validez y los conceptos de validez en ellos mencionados.

Tabla 5.1. Relación de tipos y conceptos de validez

Estudios de validez	Conceptos de validez
De contenido	Facial
	Curricular
Relacionada a criterios	Predictiva
	Concurrente
De constructo	Convergente
	Discriminante

Fuente: College Record, 2006

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La *validez de contenido*, según Bloom y otros (1971/1975), se refiere a la correspondencia entre el contenido tratado en los ítems de la prueba y la enseñanza correspondiente. Una manera de garantizar esta correspondencia es usar la misma tabla de especificaciones para la planificación de la enseñanza y de la evaluación. Esta validación suele hacerse mediante el juicio de expertos, en particular por parte de colegas de una misma unidad educativa. Una vez seleccionados los ítems para la prueba usted le solicita a sus colegas que los ubiquen en las celdas de la tabla de especificaciones, si hay una coincidencia entre los colegas y usted igual o mayor al 75% entonces se puede decir que la prueba tiene un alto nivel de validez. Por el contrario, si el acuerdo es menor al 50% la prueba tiene un bajo nivel de validez. En este segundo caso, habría que revisar la prueba, en particular aquellas preguntas donde la discrepancias entre los expertos es muy alta. La *validez de construcción* puede considerarse en términos del uso de varios tipos diferentes de preguntas para evaluar la misma sección de la tabla de especificaciones. Por ejemplo, usar preguntas de respuesta corta, opción múltiple y de ensayo para evaluar un mismo bloque de conductas en dicha tabla. Lo importante es que los diferentes ítems seleccionados midan la misma conducta según lo estipulado en la tabla de especificaciones. ¿Cómo sabemos si ese es el caso? Una vez aplicada la prueba examinamos si los estudiantes que respondieron una de estas preguntas también respondieron la otras que evalúa la misma conducta. La *validez predictiva* es particularmente importante en el caso de la evaluación sumativa y su relación con la formativa. Suponemos, basándonos en Bloom y otros (1971/1975), que las pruebas formativas predicen el desempeño en las pruebas sumativas. En la Unida 1, afirmamos que el objetivo de

la evaluación formativa era determinar el grado en que los estudiantes habrían logrado dominar un conocimiento, destreza, habilidad o competencia determinada. Es de esperar pues que la evolución del estudiante sea mostrado por los resultados obtenidos en una serie de evaluaciones formativas predigan el desempeño de este estudiante en la evaluación sumativa. La *validez concurrente* tiene que ver con la conservación del lugar en la clasificación de los estudiantes si se le aplica otra prueba que evalúe la misma habilidad, competencia o conocimiento. Según Bloom y otros (1971/1975) este tipo de validez es de poco interés para la evaluación que se hace en el aula. Sin embargo, podríamos extender este concepto de validez a la evaluación en general. En este caso se esperaría que los estudiantes se desempeñen de manera similar ante un examen escrito, una exposición o un ensayo si estos evalúan las mismas habilidades o competencias. Las diferencias entre el desempeño en cada uno de ellos no debería se muy grande.

Como señalamos en la Unidad 1, el campo de la evaluación del aprendizaje está lejos de ser un campo con conceptos y técnicas aceptadas universalmente. La validez y su relación con la confiabilidad no es excepción. Algunos autores (p.e. Messick, 1995) resaltan que el punto de vista convencional (contenido, criterio, constructo) es fragmentado e incompleto. Uno de los principales cuestionamientos es que éste falla al no tomar en cuenta la evidencia de las implicaciones de valor del significado del puntaje como base para la acción y las consecuencias sociales del uso del puntaje. Si bien es cierto que los diseñadores de una prueba no son responsables de los malos usos de la misma, ellos deberían prestarle atención a las consecuencias no previstas en la interpretación legítima del puntaje. Messick (1998) resalta que las consecuencias sociales de la interpretación del puntaje incluye las implicaciones de valor del nombre del constructo del rasgo (o característica) y tiene que ser considerado al valorar el significado.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Confiabilidad. La confiabilidad se refiere a la consistencia con que los estudiantes son clasificados en una misma posición relativa en relación con otros estudiantes si toman la misma prueba repetidamente. En otras palabras, la confiabilidad se refiera a la habilidad de una prueba para medir una característica o habilidad particular consistentemente (College Record, 2006). Por ejemplo, si le aplicamos la misma prueba dos veces a un grupo de estudiantes esperaríamos que el orden en que queden ubicados después de cada aplicación sean muy similares. Si lo anterior no sucede diremos que los resultados no son consistentes. También esperamos que los resultados obtenidos al aplicarle a un grupo de estudiantes dos muestras de ítems de las mismas casillas de la tabla de especificaciones, entonces esperamos resultados consistentes. Por último, si aplicamos a un grupo de estudiantes un prueba hoy y seis mees después esperamos obtener resultados similares en ambas aplicaciones. Estas tres situaciones describen tres tipos diferentes de confiabilidad (Bloom y otros, 1971/1975).

Hay varias formas sencillas de calcular la confiabilidad, mejor dicho el coeficiente de confiabilidad, de un aprueba dada. Estas formulas se basan en ideas elementales de estadística como la media y la desviación estándar. La media se obtiene sumando todas las calificaciones y dividiendo el resultado por el número total de calificaciones. La desviación estándar (*s*) se calcula mediante la formula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_1^n x_i^2}{n} - M^2},$$

donde x es cada puntaje o calificación, *n* es el número total de calificaciones y *M* es la media. Veamos a continuación un ejemplo. Supongamos que aplicamos una prueba dada a 15 estudiantes y obtuvimos los resultados siguientes.

{2, 5, 10, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 17, 18, 19, 09, 14, 19}

Calcularemos primero la sumatoria de los cuadrados de las calificaciones.

$$\sum_{1}^{15} x_i^2 = 2^2 + 5^2 + 10^2 + 10^2 + 11^2 + 12^2 + 14^2 + 16^2 + 17^2 + 17^2 + 18^2 + 19^2 + 09^2 + 14^2 + 19^2$$

$$= 4 + 25 + 100 + 100 + 121 + 144 + 196 + 256 + 289 + 282 + 324 + 361 + 81 + 196 + 361$$

$$= 2\,840$$

Dado que n = 15, entonces

$$\frac{\sum_{1}^{15} x_i^2}{n} = \frac{2840}{15} = 189,33$$

Calculamos ahora el promedio M de todas las calificaciones,

$$M = \frac{2 + 5 + 10 + 10 + 11 + 12 + 14 + 16 + 17 + 17 + 18 + 19 + 09 + 14 + 19}{15} = 12,87$$

Nos interesa halla M^2,

$$M^2 = (12,87)^2 = 165,64$$

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Calculamos ahora la expresión subradical en la fórmula de s,

$$\frac{\sum_{1}^{15} x_i^2}{n} - M^2 = 189,33 - 165,64 = 23,69$$

Finalmente,

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{15} x_i^2}{n} - M^2} = \sqrt{23,69} = 4,87$$

Tenemos entonces que la desviación estándar (s) para este conjunto de calificaciones es,

s = 4,87

La desviación estándar es una medida de la dispersión de las calificaciones. Bloom y otros (1971/1975) proponen el uso de dos formulas, entre muchas, para calcular el coeficiente de confiabilidad de una prueba dada. La primera formula, conocida como K-R 20, se basa en la dificultad de cada ítem. Esta formula se denomina K-R 20 por que ésta es la formula número 20 en la clasificación hecha por Kunder y Richardson (1935, citado en Bloom y otros, 1971/1975, p.). En la Figura 5.1 se muestra esta formula.

Figura 5.1. Fórmula K-R 20

$$r = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{1}^{n} p_i q_i}{s^2}\right)$$

donde *k* es el número de ítems en la prueba, s^2 es la desviación estándar al cuadrado, p_i es la proporción de estudiantes que responden correctamente el ítem *i* y q_i es la proporción de estudiantes que responden incorrectamente el ítem *i*. La suma de *p* y *q* deber ser 1, o lo que es lo mismo, se tiene que $q = 1 - p$.

La segunda formula para calcular la confiabilidad de una prueba, la K-R 21, contempla sólo el número total de ítems en la prueba (*k*), la media del conjunto de calificaciones (*M*) y el cuadrado de la desviación estándar (s^2). Esta fórmula es la siguiente:

Figura 5.2. Fórmula K-R 21

$$r = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{M(k-M)}{ks^2}\right)$$

En esta formula se asume que el coeficiente de dificultad de cada ítem es aproximadamente el mismo para todas las preguntas incluidas en la prueba (Bloom y otros, 1971/1975).

Un bajo índice de confiabilidad es indicador de un alto error de medición, el cual refleja una separación entre aquello que los estudiantes saben y los puntajes que reciben (Yu, 2005).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

¿Existe alguna relación entre la validez y la confiabilidad? Desde el punto de vista clásico se considera que la confiabilidad es un prerrequisito para la validez. Sin embargo, la confiabilidad no es suficiente. Una prueba determinada pude ser altamente confiable y aún no ser válida para un propósito particular. Utilizaremos un ejemplo propuesto por Crocker y Algina (1986, citado en College Board, 2006) para ilustrar la diferencia entre confiabilidad y validez.

> Considere la analogía de el marcador de combustible de un carro que sistemáticamente registra cuatro litros más del nivel real en el tanque de la gasolina. Si tomamos medidas repetidas bajo las mismas condiciones, el instrumento nos dará medidas consistentes (confiables), pero la inferencia acerca de la cantidad de gasolina en el tanque es falsa. (Crocker y Algina 1986, p. 217)

Este ejemplo nos muestra claramente que determinar la confiabilidad de una prueba es un primer paso importante, pero no definitivo para establecer la validez de una prueba.

Al igual que otros conceptos en el campo de la evaluación, la confiabilidad y su relación con la validez han generado controversia. Por ejemplo, desde una perspectiva radical Thompson (2003) sostiene que la confiabilidad no es un propiedad de las pruebas, ésta más bien está ligada a la propiedad de los datos.

Determinación de las calificaciones. En la Unidad 1 discutimos algunos asuntos relacionados con la medición y la calificación. Aquí retomaremos algunos de

ellos. La determinación de las calificaciones de manera objetiva constituye un verdadero problema cuando hacemos evaluación sumativa y final. En el caso de otros tipos de evaluación, como en la formativa, tenemos oportunidad de revisar y modificar los resultados. Lo cual es mucho más difícil en el caso de una evaluación final. Problemas con la objetividad en la asignación de calificaciones afectan la validez y la confiabilidad de los instrumentos de evaluación. En el caso de preguntas de respuesta corta o seleccionada este problema se minimiza. Por el contrario, el las preguntas abiertas, donde el estudiante produce la respuesta, se hace mucho más difícil la asignación de calificaciones (sean estas letras o números). Una de las dificultades que encontramos en estos casos es que hay más de una fuente de error de medición (Yu, 2005). Por ejemplo, la confiabilidad en una prueba de resolución de problemas con preguntas abiertas es afectada por el evaluador, el orden en la presentación de la respuesta, la redacción y otros factores. En la Unidad 10 estudiaremos algunas técnicas para minimizar la subjetividad en la asignación de puntajes a tareas abiertas. Independientemente de la manera como sea asignado un puntaje determinado al trabajo de un estudiante, el aspecto más importante es cómo ese resultado (esté expresado cualitativa o cuantitativamente) será interpretado y usado, y la forma en que ese uso impacte a cada estudiante en particular y como miembro de una comunidad.

¿A qué se refiere el adjetivo objetiva en el caso de la evaluación? Decimos que una evaluación es objetiva cuando no hay "... desviaciones en la determinación del puntaje una vez que se ha establecido la clave" (Bloom y otros, 2006, p. 130). Por ejemplo, en el caso de una prueba con preguntas de opción múltiple, una vez establecida la clave de corrección, no hay desviaciones en la determinación del puntaje. Por el contrario, la no objetividad está relacionado con la determinación diferencial del puntaje. Tenemos casos donde respuestas idénticas pueden recibir calificaciones diferentes dependiendo del conocimiento que tiene el profesor del estudiante. En otros casos se tiene que establecida la respuesta correcta por parte del profesor (la clave), el estudiante puede pensar que la respuesta correcta se expresa de otra forma, la cual puede ser también correcta. Bloom y otros (1971/1975) identifican dos principales fuentes de desviación. La primera es que "... la persona que determina el puntaje puede verse influida a medida que pasa de un escrito a otro por errores que no tienen importancia para la respuesta" (p. 131). La segunda es "... el conocimiento que se tiene de la forma en que se desempeñó un determinado estudiante en los ítems anteriores de una prueba ..." (p. 132). Esta última desviación puede ser superada mediante el procedimiento siguiente:

1. Eliminar el nombre identificador o conjunto de iniciales de cada hoja de respuesta después de numerar las dos secciones de la hoja con el mismo número.
2. Mezclar las hojas de respuesta de todo el grupo antes de comenzar la corrección de cualquiera de ellas. Puesto que ahora no tienen nombres, es muy difícil identificar quién escribió una determinada hoja a menos que el número de estudiantes sea excesivamente pequeño.
3. Si hay varios ítems, determinar el puntaje de un solo ítem en todos los escritos. Mezclar luego las hojas a fin de que no se encuentren en el mismo orden y proceder a determinar el puntaje del próximo ítem en todos los papeles.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

4. Colocar el puntaje para cada ítem ya sea en un ahoja separada o en la hoja de respuestas, de tal modo que no pueda ser visto cuando se determina el puntaje del siguiente ítem. (Blomm y otros, 1971/1975, p. 132)

Estas observaciones, sobre como disminuir las desviaciones en la asignación de calificaciones a pruebas aplicadas en situaciones naturales (no estandarizadas), nos lleva al campo de la docimología. Este campo de investigación se desarrolló ampliamente en Francia y otros países de Europa. La docimología se basa en los supuestos siguientes: 1) los exámenes son mensurables y cuantificables, y 2) las desviaciones se deben a errores de medición (Amigues y Zerbato-Poudou, 1996/1999). Entonces, sería posible mejorar la validez de los exámenes. Se asumió en el programa de la paidología el estudio de las variaciones o desviaciones y la búsqueda de explicaciones al comportamiento de los evaluadores (Amigues y Zerbato-Poudou, 1996/1999). Los resultados de esos estudios llevaron a la conclusión que las calificaciones dependen de efectos sistemáticos que afectan a todos los evaluadores. Las investigaciones, en particular en Francia, que buscaron evidencias que permitiesen explicar el comportamiento de los evaluadores arrojaron resultados interesantes. Algunos de esos resultados llevaron a la identificación de cuatro efectos en la asignación de calificaciones, estos son: 1) efecto de las calificación promedio, 2) efecto de orden, 3) efecto de contraste y 4) efecto de asimilación. Para detalles sobre cada uno de estos efectos le recomendamos leer Amigues y Zerbato-Poudou (1996/1999).

Evaluación Cuantitativa fuera de la Escuela

Desde mediados de los años noventa, se introdujo la evaluación cualitativa en forma masiva en las dos primeras etapas de la Educación Básica. Recientemente, especialmente en las Escuelas y los Liceos Bolivarianos se ha extendido su uso a la Tercera Etapa de la Educación Básica y a la Educación Media Diversificada y Profesional. La introducción de la evaluación cualitativa no busca sustituir totalmente la evaluación cuantitativa, ni ha disminuido la importancia de esta última en la sociedad venezolana. Las calificaciones expresadas en números sigue siendo la única evidencia utilizada para decidir si un estudiante aprueba o no una asignatura, si es promovido al grado siguiente o repite el actual, y si ingresa o no a la universidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

En la toma de decisiones sobre si un estudiante ingresa o no a la universidad la calificaciones obtenidas en niveles escolares anteriores juegan un papel decisivo. Estas calificaciones y las puntuaciones obtenidas en la Prueba de Aptitud Académica (PAA) se expresan en un índice que recibe el nombre de Índice Académico (IA). Específicamente, el IA es un puntaje compuesto por el 60% de la puntuación transformada del promedio de notas (PTPN) y el 20% de la puntuación transformada obtenido en la Subprueba de Razonamiento Verbal (PTRV) y en la Subprueba de Razonamiento Matemático (PTRM), y se calcula mediante la formula siguiente:

$$IA = 60\%PTPN + 20\%PTRV + 20\%PTRM$$

Los valores del IA se encuentra entre 0 y 100. Como revela esta formula, el promedio de notas tiene el mayor peso en el cálculo del IA, lo cual le da aún más valor a la calificación en números en nuestro sistema educativo.

¿Cómo se calcula el PTPN? El PTPN es el puntaje transformado del puntaje bruto de notas obtenidas en todas las asignaturas cursadas en la Tercera Etapa de la Educación Básica y en el Primer Año de la Educación Media Diversificada y Profesional.

$$PTPN = \left[\left(\frac{PN - \overline{X}PN}{DTPN}\right).10\right] + 50$$

donde PTNP es el Puntaje Transformado Promedio de Notas, PN representa el Promedio de Notas Individual, $\overline{X}PN$ es la Media nacional del Promedio de Notas y DTPN es la Desviación Típica nacional del Promedio de Notas

¿Cómo se calcula el PTRV? El puntaje bruta en cada una de las subpruebas se obtiene sumando 1 por cada respuesta correcta y restando ¼ por cada respuesta incorrecta. Las preguntas sin responder se les asigna 0. Esta puntuación bruta es transformada mediante la formula siguiente:

$$PTRV = \left[\left(\frac{PBRV - \overline{X}RV}{DTRV}\right).10\right] + 50$$

Donde DTRV es la Desviación Típica Nacional y $\overline{X}RV$ es la Media Aritmética de los puntajes en la Subprueba de Razonamiento Verbal. Un procedimiento similar se usa para calcular el Puntaje Transformado en la subprueba de Razonamiento Matemático (PTRM).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

$$PTRM = \left[\left(\frac{PBRM - \overline{X}RM}{DTRM}\right).10\right] + 50$$

Donde DTRM es la Desviación Típica Nacional y $\overline{X}RM$ es la Media Aritmética de los puntajes en la Subprueba de Razonamiento Matemático.

El IA es utilizado para decidir la ubicación de cada estudiante tomando en consideración el IA establecido de antemano por las universidades para cada una de sus respectivas carreras. Es más, este índice es prácticamente el único criterio utilizado por la OPSU como criterio para decidir si un estudiante ingresa o no a una determinada carrera universitaria en una universidad dada. "El aspirante debe considerar igualmente los otros criterios de asignación, como el año de graduación, si el Índice Académico es mayor que 45 pero menor que 60 y la condición de región, si su Índice Académico es inferior a 45" (OPSU, 2003, p. 16). La asignación o no de los estudiantes a las carreras solicitadas se realiza de manera automática. Para más detalles sobre este procedimiento consultar el Boletín de Información sobre la Prueba de Aptitud Académica publicado anualmente por la OPSU. Con todas estas formulas y la automatización del proceso de asignación se viste de objetividad todo el mecanismo de selección para el ingreso a las universidades.

Referencias

Amigues, R. y Zerbato-Poudou, M. T. (1999). *Las prácticas escolares de aprendizaje y evaluación* (E. C. Tapie Isoard, trad.) México: Fondo de Cultura Económica. (original 1996)

College Board (2006). *Advisement, placement & retention. ACES: Validity handbook. What is test validity?*

Crocker, L. y Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Forth Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Draba, R. E. (1997). *The Identification and Interpretation of Item Bias. Memo No. 25*. Documento en línea. Disponible: http://www.rasch.org/ memos. htm

Mendoza, R. (2001). The racist SAT has got to go! *Rukus.* Documento en línea. Disponible: http://students.washington.edu/ruckus/vol-4/May2001/ 02satrace.html

NYCoRE (2003). *NYCoRE's Position Statement Against High Stakes Testing: The struggle for justice does not end when the school bell rings*. Documento en línea. Disponible: http://www.fairtest.org/arn/NYCoRE's%20Position% 20Statement%20Against%20High%20Stakes%20Testing%204-5-04.html

Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU, 2003). *Boletín de información. Prueba de Aptitud Académica.* Caracas: El Autor.

Yu, C. H. (2005). *Reliability and validity.* Documento en línea. Disponible en: http://seamonkey.ed.asu.edu/~alex/teaching/assessment/reliability.html

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

Módulo 3

Objetivo: Caracterizar la legislación vigente en materia de evaluación de los aprendizajes en la escuela.

Unidad 6	**Objetivo:** Revisar la legislación vigente en evaluación de los aprendizajes para la Tercera Etapa de la Educación Básica y la Educación Media Diversificada y Profesional.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 6

Legislación vigente en evaluación escolar

Objetivo:
Revisar la legislación vigente en evaluación de los aprendizajes para la Tercera Etapa de la Educación Básica y la Educación Media Diversificada y Profesional.

Esta unidad está dedicada a la revisión de algunos ejemplos de la legislación vigente que regula la evaluación de los aprendizajes en la escuela. En particular nos interesa centrar nuestra atención en la legislación para la Tercera Etapa de la Educación Básica (EB) y en la Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP).

Al hablar de legislación nos referimos fundamentalmente a dos categorías de documentos. En la primera categoría incluimos las leyes propiamente dichas. Estas leyes las clasificamos a su vez en cinco tipos: (a) orgánico, (b) reglamento, (c) resolución, (d) circular y (e) reglamento interno. Más adelante desarrollaremos cada uno de ellos detalle. En la segunda categoría incluimos una serie de documentos que aunque no son legales, en el sentido de los anteriores, orientan el proceso de evaluación de los aprendizajes en la escuela. Estos documentos forman parte de documentos más amplios, como la sección dedicada a la evaluación en los planes de estudio, o son publicaciones independientes. Todos estos documentos son publicaciones oficiales del Ministerio de Educación y Deportes.

UNA EXPERIENCIA INTERNACIONAL ABIERTA

La presentación del material incluido en esta unidad está organizada en dos partes. En la primera parte nos referiremos a la legislación tal como la caracterizamos anteriormente y referida al sistema escolar vigente. La segunda parte, un poco más breve, se la dedicamos a Proyecto del Liceo Bolivariano. Hacemos está separación porque este proyecto es de carácter experimental y, como veremos más adelante, no está del todo contemplado en la Ley Orgánica de Educación aprobada en primera discusión en la Asamblea Nacional. Por último, aunque no menos importantes, dedicamos un espacio a la consideración sobre la necesidad de legislar la evaluación en el caso de estudiantes con necesidades especiales.

Legislación vigente para el sistema escolar actual

Como señalamos en la introducción de esta unidad, en esta parte nos dedicaremos a revisar la legislación vigente que regula la actividad de evaluación en la Tercera Etapa de EB y de EMDP. Clasificamos esta legislación en cinco tipos. En el primer tipo encontramos la Ley Orgánica de Educación. En este momento tenemos una situación muy peculiar. Por un lado tenemos la Ley Orgánica de Educación aprobada en 1980, todavía vigente. Por el otro lado tenemos la Ley Orgánica de Educación que fue aprobada en primera discusión en la Asamblea Nacional el 21 de agosto de 2001. Tenemos que considerar ambas leyes.

Después de la Constitución Nacional está en orden de jerarquía la Ley Orgánica de Educación. La Ley Orgánica, vigente desde 1980, contiene los lineamientos generales en que deben basarse las regulaciones específicas de todas las actividades que se realizan en la escuela. La evaluación ocupa un lugar de importancia entre estas actividades. En dicha Ley se declara que:

> **Artículo 63.** La evaluación, como parte del proceso educativo, será continua, integral y cooperativa. Determinará de modo sistemático en qué medida se han logrado los objetivos educacionales indicados en la presente ley; deberá apreciar y registrar de manera permanente mediante procedimientos apropiados, el rendimiento del educando, tomando en cuenta los factores que integran su personalidad; valora asimismo la actuación del educador y, en general, todos los elementos que constituyen dicho proceso.

Actividad 6.1

¿Cuáles son los objetivos educacionales indicados en la Ley Orgánica de Educación? ¿Qué significado tiene para usted que la evaluación es parte del proceso educativo? ¿Qué significado tienen los términos continua, integral y cooperativa utilizados en el artículo citado? ¿Cuáles son los principales elementos y actores del sistema educativo que deben ser evaluados según la Ley Orgánica?

Comentario. Fijemos nuestra atención en las siguientes fragmentos del Artículo 63:

- "... en qué medida se han logrado los objetivos educacionales indicados en la presente ley..."
- "...el rendimiento del educando, tomando en cuenta los factores que integran su personalidad ..."
- "... valora asimismo la actuación del educador..."
- "... todos los elementos que constituyen dicho proceso."

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La primera proposición se refiere a la medida en que se han logrado los objetivos educacionales indicados en la misma Ley Orgánica. No se refiere a los objetivos generales y específicos incluidos en cada uno de los programas instruccionales de las diferentes materias escolares. La segunda afirmación se refiere a la evaluación del rendimiento del educando. Se señala que deben tomarse en cuenta aquellos factores que integren su personalidad. Lo que no está claro en ninguno de los reglamentos existentes es cuáles son esos factores que "integran" la personalidad del educando ni cómo influyen en el rendimiento de éste, ni cómo se evaluarán dichos factores. Es importante hacer notar que los legisladores inician el artículo declarando que la evaluación debe ser considerada como parte del proceso educativo, pero luego resaltan solamente la necesidad de evaluar el rendimiento del educando. Como usted verá más adelante, en la reglamentación de la evaluación en la escuela se hace énfasis en la medición del rendimiento estudiantil. En la tercera declaración se afirma que la evaluación debe considerar la actuación del educador. Sabemos que en la práctica no se evalúa a los docentes ni su actuación en el aula. Por último, señala el artículo que deben evaluarse todos los elementos que constituyen dicho proceso. Lo que no queda muy claro es a qué proceso se refiere el artículo.

Nota: Tal vez usted no se sienta muy bien preparado(a) para responder estas preguntas en este momento. Pero, no deje de reflexionar, escriba sus ideas y manténgase dispuesto(a) a revisarlas. No se preocupe, a medida que vaya avanzando en el curso usted estará mejor capacitado(a) para dar respuesta a estas y a muchas otras preguntas relacionadas con la evaluación en general y más adelante con la evaluación de los aprendizajes en matemáticas en particular.

Ya fue aprobada en primera discusión en la Asamblea Nacional una nueva Ley Orgánica de Educación. No tenemos idea de en que momento será aprobada definitivamente. Esta ley derogaría la Ley Orgánica vigente desde 1980. El proyecto de Ley aprobado en primera discusión incluye un capítulo dedicado especialmente a la evaluación. A continuación transcribimos textualmente ese capítulo.

CAPÍTULO III

DE LA EVALUACIÓN

Los sujetos y objetos de la evaluación

Artículo 74. El Estado garantizará la evaluación periódica y sistemática de los procesos y resultados educativos en cuanto se refiere a: la actuación del alumno, los educadores, los directivos escolares, las comunidades educativas, la supervisión, los programas de estudio, las condiciones del ambiente escolar, los recursos de aprendizaje, los proyectos pedagógicos y todos los asuntos pertinentes. Todos los involucrados en los procesos educativos deben intervenir en la evaluación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Características de la evaluación

Artículo 75. La evaluación en los distintos niveles y modalidades debe ser continua, integral, cooperativa, flexible, sistemática, acumulativa, informativa y formativa. En el nivel de educación inicial, en la primera y segunda etapa de la educación básica la evaluación será cualitativa. En la tercera etapa de la educación básica y en la educación media es cuantitativa.

La evaluación del alumno

Artículo 76. La evaluación determinará de modo sistemático el progreso de los estudiantes en el aprendizaje y dominio de competencias, en función de los contenidos y objetivos programáticos de las áreas y asignaturas, expresados en saberes, procedimientos y actitudes valorativas; para efectos de orientación y promoción, conforme a lo dispuesto en el régimen educativo.

Actividad 6.2

Señale las principales diferencias y semejanzas entre el articulado dedicado a la evaluación en la Ley Orgánica de Educación de 1980 y el proyecto de Ley aprobado en primera discusión en la Asamblea Nacional el 21 de agosto de 2001.

Este proyecto ha recibido numerosas observaciones y se presenta con modificaciones para la segunda discusión. Entre esas modificaciones se propone la eliminación del Capítulo III denominado "De la Evaluación". Tenemos que esperar hasta que se produzca esa segunda discusión para ver como quedará definitivamente la Ley en materia de evaluación.

En el segundo tipo de leyes encontramos la normativa que le sigue en jerarquía a la Ley Orgánica de Educación, ésta es el Reglamento de dicha ley. Existe un nuevo reglamento, el cuál apareció publicado en la Gaceta Oficial No. 310 787 del 15 del Septiembre de 1999. En este reglamento, el Capítulo V está dedicado a diferentes asuntos relacionados con la evaluación escolar. En dicho Capítulo se establecen "las directrices acerca de la evaluación de la actuación general del alumno". Este capítulo está dividido en nueve secciones: (1) disposiciones generales; (2) de los tipos de evaluación; (3) de las formas y de las estrategias de evaluación; (4) de los órganos del proceso de evaluación y de las formas de participación; (5) del proceso de evaluación en los niveles de educación preescolar, Básica y Media Diversificada y Profesional; (6) del proceso de evaluación en las modalidades del sistema educativo; (7) del rendimiento estudiantil; (8) de la nulidad y reconsideración de las pruebas; y (9) de los controles de evaluación. Si bien un profesional de la docencia debe conocer los contenidos en términos generales de todos y cada uno de los artículos que forman estas secciones del Capítulo V del Reglamento, aquí nos ocuparemos solamente de aquellos directamente relacionados con la evaluación del aprendizaje.

Actividad 6.3

Escriba un párrafo, con sus propias palabras, donde indique como es caracterizada la evaluación en la Sección Primera del Capítulo V del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación. ¿Es esta caracterización coherente con lo expresado en el Artículo 63 de la Ley Orgánica de Educación? Explique.

UNIVERSIDAD VIRTUAL ABIERTA

En la Sección Segunda se establecen los diferentes tipos y formas de evaluación. Los **tipos de evaluación** son: diagnóstica, formativa y sumativa. Las **formas de evaluación** son: cualitativa, de ubicación, extraordinarias, parciales, finales de lapso, y de revisión. Consulte los artículos 92 y 93 del Reglamento para la definición de cada una de estos tipos y formas de evaluación.

Actividad 6.4

La Lectura No. 4 - A (pp. 53-56) de la Selección de Lecturas es un escrito de Bloom, Hastings y Madaus (1975) sobre la evaluación diagnóstica, sumativa y formativa. Compare y contraste las definiciones propuestas por estos autores con las definiciones de los tipos de evaluación que aparecen en el Reglamento.

Comentario: Esta distinción entre evaluación diagnóstica, formativa y sumativa fue introducida por Scriven en el marco de la evaluación curricular en los años 60. La contribución de Scriven fue importante porque proporcionó elementos para justificar la evaluación durante la ejecución de un programa. Práctica que se realizaba generalmente al final. Por otro lado, este nuevo enfoque significaba una separación de los estudios clásicos de comparación de dos programas. Más

tarde, en 1971, Bloom y sus colaboradores emplearon esta distinción en el contexto de la evaluación de los aprendizajes.

El propio Scriven señala que no hay diferencias básicas lógicas y metodológicas entre la evaluación formativa y sumativa. Ambas son hechas con la intención de examinar el valor de un cierto objeto o entidad en particular. Solamente el tiempo, la audiencia que la requiere y la forma en que los datos obtenidos sean utilizados puede indicar si un determinado estudio es sumativo o formativo. Además, el mismo estudio podría ser visto por un lector como formativo y por otro como sumativo (Lewy, 1990, p. 27).

Muchos evaluadores apoyan la noción que la evaluación formativa y la sumativa se diferencian solamente desde el punto de vista de las decisiones que se supone estas apoyan, y que no debe hacerse ninguna distinción entre ellas desde el punto de vista del diseño, metodología, etc. Otros evaluadores afirman que el rigor metodológico es requerido solamente para la evaluación sumativa, mientras que en la evaluación formativa el evaluador puede apoyarse en datos recogidos y procedimientos de análisis realizados de manera menos rigurosa (Lewy, 1990, p. 28).

En el Artículo 93 es introducida una innovación dentro de la legislación para la evaluación en Venezuela. Allí se introduce a la cualitativa como una forma de evaluación. En ese artículo es definida la forma de evaluación cualitativa como una:

> evaluación descriptiva, pedagógica y global del logro de las competencias, bloques de contenidos, metas y objetivos programáticos de la primera y segunda etapa de educación básica.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Esta forma de evaluación queda legalmente recomendada para las dos primeras etapas de la Educación Básica. Pero, como veremos más adelante no queda exclusivamente restringida a ellas. En la Tercera Etapa y en la Educación Media Diversificada y Profesional se sugiere el uso de esta forma de evaluación en combinación con la cuantitativa.

En el artículo 94 se establece que las estrategias de evaluación se aplican mediante: (1) instrumento y (2) técnicas. En el mismo artículo se ofrece una lista de técnicas e instrumentos de evaluación: observaciones de las actuaciones de los alumnos, trabajos de investigación, exposiciones, trabajos prácticos, informes, entrevistas, y pruebas escritas, orales y prácticas.

Actividad 6.5

Considere la lista de instrumentos de evaluación presentada anteriormente. Ordene esta lista en orden decreciente de uso en la evaluación de los aprendizajes en matemáticas. Apóyese en su propia experiencia como profesor o como estudiante. Piense por ejemplo en cuáles de estos instrumentos fueron utilizados con más frecuencia por sus profesores de matemáticas para evaluarle a usted o cuáles usa usted con más frecuencia como profesor para evaluar a sus alumnos.

En el Reglamento se establece quienes son los **órganos de la evaluación** y quienes participan en ella. Así en el Artículo 95, se establece que los órganos de la evaluación son: el docente, los Consejos de Sección, la Dirección del Plan-

tel, los Supervisores y el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Más adelante en el Artículo 97 se establece que participarán en la evaluación del desempeño del alumno el docente, el alumno mismo y la sección o grupo.

Actividad 6.6

¿Qué utilización, según el Reglamento, debe dársele a los resultados de la autoevaluación y la coevaluación?

Los artículos 101 y 102 se refieren a situaciones específicas en el caso de la evaluación en deportes y educación física. El primero se refiere a la participación de los estudiantes en competencias deportivas y el segundo a los estudiantes con problemas físicos.

Actividad 6.7

- ¿Cree usted que debería haber una consideración similar para los estudiantes que participan en competencias matemáticas como por ejemplo en las Olimpiadas de Matemáticas? Explique.
- ¿Debería incluirse en el Reglamente un artículo similar para las matemáticas en el caso de estudiantes invidentes, sordos, etc.? Explique.
- ¿Cree usted que el Artículo 103 responde a la primera pregunta? Note que en al Artículo 103 se habla de actividades complementarias que podrían ser consideradas para el ajuste de las notas. ¿Cuál es la diferencia entre lo expresado en este artículo y lo propuesto en los artículos 101 y 102?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

El Artículo 113 del Reglamento dice, en la última parte, que:

> Cuando el alumno haya sido promovido con deficiencias en las áreas de Castellano y Matemática, éstas deberían ser atendidas prioritariamente durante el desarrollo del primer lapso del año escolar siguiente.

Actividad 6.8

- ¿Se cumple en la escuela esta parte del artículo antes citado? Usted puede usar como ejemplo la Unidad Educativa donde usted trabaja o algún otra de su comunidad. ¿Por qué si o por qué no?
- ¿Cómo cree usted que se podría determinar si un estudiante ha sido promovido con deficiencias en matemáticas?
- ¿Cree usted que un estudiante debería ser promovido al año siguiente aun cuando se sepa previamente que tiene deficiencias en matemáticas? Explique.
- ¿Qué opina usted de esta parte del Artículo 113?
- ¿Debe dedicarse el primer lapso de cada año al repaso de temas de los años anteriores? Explique.

La Evaluación en la EB y en la EMDP

Usted se está formando como profesor de matemáticas para ejercer la docencia principalmente en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP. Por tanto, es muy importante que usted conozca la legislación que regula la actividad de eva-

luación en esa etapa y nivel del sistema escolar. Dadas las características es éstas, una buena parte de la legislación se aplica a ambas. Presentaremos primero un ejemplo de legislación del tipo resolución. Las Resoluciones son aprobadas por el Ministro de Educación y Deportes. Las legislaciones de este tipo están subordinadas a los dos tipos anteriores de leyes, es decir, a la orgánica y reglamento. En las resoluciones se desarrollan con un poco de más detalle aspectos específicos de la evaluación.

Resolución N° 72

Evaluación del desempeño del alumno de tipo sumativa

Gaceta Oficial N° 38.073 del 25 de noviembre de 2004

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES
DESPACHO DEL MINISTRO

Caracas, 24 de noviembre de 2004

Años 194° y 145°

En conformidad con lo dispuesto en los artículos 107 de la Ley Orgánica de Educación, 54 y 110 del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación,

Considerando

Que la educación debe promover la creatividad y el desarrollo del pensamiento critico, fomentar el gusto y los hábitos de aprendizaje que permitan al individuo aprender por sí mismo en el marco de un proceso continuo y permanente,

Considerando

Que el sistema educativo venezolano exige transformaciones, dirigidas a la formación de individuos abiertos a todo tipo de conocimientos y habilidades, con gusto y curiosidad por formarse y comprender, con capacidad para buscar, imaginar y desarrollar soluciones innovativas y diferentes, a la vez capaces de adaptarse a los cambios que experimente el país,

Considerando

Que para desarrollar efectivamente las potencialidades de los estudiantes, tal como lo exige el nuevo modelo del país, el Ministerio de Educación y Deportes debe reorientar o revisar los métodos y procedimientos que permiten en la actualidad evaluar la actuación general de los alumnos durante el proceso de aprendizaje,

Resuelve

Articulo 1. La evaluación del desempeño del alumno de tipo sumativa en la tercera etapa de la educación básica y en el nivel de educación media diversificada y profesional se realizará de forma continua, sin perjuicio de las formas de evaluación a que

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

se refieren los artículos 93 y 103 del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación.

Para la evaluación parcial y final de lapso, el alumno desarrollará una serie de actividades, con apoyo de los docentes, tales como: exposiciones, trabajos de Investigación, Informes, trabajos prácticos y entrevistas, lo cual permitirá evaluar el desempeño de manera progresiva.

Artículo 2. El Viceministro de Asuntos Educativos y los Directores de las Zonas Educativas correspondientes seleccionarán las Unidades Educativas en las cuales se implementará este tipo de evaluación diferenciada. Asimismo, determinarán el número de actividades a desarrollarse en cada lapso.

Artículo 3. La evaluación del rendimiento estudiantil para la tercera etapa de la educación básica y el nivel de educación media diversificada y profesional de dividirá en dos (2) lapsos, los cuales serán determinados por el Despacho del Viceministro de Asuntos Educativos.

Artículo 4. Los alumnos de las Unidades Educativas seleccionadas que cursen asignaturas pendientes del grado inmediato anterior, serán evaluados en los tres lapsos, conforme el proceso de evaluación del sistema educativo previsto en el Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación.

Artículo 5. Queda encargado de la presente Resolución el Viceministro de Asuntos Educativos.

Artículo 6. No lo previsto en la presente Resolución será resuelto por el Ministro de Educación y Deportes.

Comuníquese y Publíquese,
ARISTÓBULO ISTURIZ
Ministro de Educación y Deportes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 6.9

1. Escriba un ensayo breve donde exponga razones a favor y en contra de la división de año escolar en dos lapsos en lugar de tres.
2. ¿Cuáles son las formas de evaluación expresadas en los artículos 93 y 103 del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación?
3. Son todas las actividades de evaluación propuestas en el Artículo de la Resolución adecuadas para evaluar el aprendizaje logrado por los estudiantes en matemáticas. De sus razones para cada caso.

Consideremos ahora un ejemplo de legislación del tipo circular. Las circulares son aprobadas por el Viceministro de Asuntos Educativos. Este tipo de legislación están subordinadas a los tres tipos anteriores de leyes, es decir, orgánico, reglamento y resolución. Existe una jerarquización entre los tipos de leyes. En particular esta circular norma el Artículo 112 del Reglamento de la Ley Orgá-

nica de Educación. Este reglamento tiene que ser modificado una vez que sea aprobada la nueva Ley Orgánica de Educación.

A medida que nos movemos hacia abajo en la lista de tipos de legislación, los documentos legales correspondientes elaboran en un mayor de detalle la regulación de la actividad de evaluación.

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio de Educación Cultura y Deportes
Viceministerio de Asuntos Educativos
Dirección General de Desarrollo Educativo
Dirección de Evaluación y Acreditación.

Caracas, 21 de Enero de 2003.

CIRCULAR N° 01

Circular que norma el Artículo 112 del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación.

1. Cuando el Treinta por Ciento (30%) o más de los **alumnos que presentaron** una evaluación parcial, final de lapso o revisión no alcanzare la calificación mínima aprobatoria; **el Docente conjuntamente con los alumnos** fijará la fecha de la segunda forma de evaluación, tomando en cuenta que, deben ser tres (3) días hábiles después de haber publicado las calificaciones de la primera forma de evaluación.
2. **Todos los alumnos inscritos en la sección tienen derecho a presentar la segunda forma de evaluación,** sin embargo, su presentación **no es obligatoria.**
3. La segunda forma de evaluación se elaborará en función de los mismos contenidos, objetivos o competencias. Su grado de dificultad no podrá ser mayor a la primera forma de evaluación realizada.
4. La segunda forma de evaluación no podrá ser aplicada, sin haberse **realizado una actividad remedial** para que los alumnos alcancen el dominio de las competencias, bloques de contenido y objetivos. Esta **actividad remedial la planificará el Docente conjuntamente con los alumnos.**
5. La aplicación de la segunda forma de evaluación, no debe coincidir con la realización de otra prueba de evaluación debidamente planificada.
6. La Supervisión y el Control de esta segunda forma de evaluación estará a cargo del Director del Plantel o cualquier otra autoridad designada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.

   El Director del Plantel podrá delegar esta actividad a una Comisión nombrada por él e integrada por no menos de Tres (3) Docentes, en esta Comisión puede estar el Subdirector, los Coordi-

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

nadores de Evaluación, Control de Estudio o de Asignatura, o cualquier otro Docente del Plantel.

Esta Comisión elaborará un Informe Técnico – Docente con el objeto de realizar los correctivos necesarios.

7. La calificación obtenida en esta segunda forma de evaluación, será la definitiva.

Prof. Armando Rojas
Viceministro de Asuntos Educativos

Actividad 6.10

Tomando en cuenta su propia experiencia como estudiante o docente, y la opinión de algunos profesores de Matemática en ejercicio, ¿cuál cree usted que será el impacto de esta circular en el rendimiento de los estudiantes en la clase de matemáticas?

En la introducción de esta unidad distinguimos dos categorías de legislación en evaluación. Todos los ejemplos presentados hasta ahora pertenecen a la primera categoría. Consideraremos ahora un ejemplo de legislación en la segunda categoría, es decir, aquellos documentos oficiales que sirven orientación y organización para la evaluación de los aprendizajes en la escuela y no está expresado como código legal.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

A continuación reproducimos una parte bastante extensa de un documento del Ministerio de Educación (1998) para su discusión por parte de la comunidad educativa. En esta parte son tratados asuntos relacionados con la evaluación en la Tercera Etapa de la EB. Lea con detenimiento dicho documento y compárelo y contrástelo con las propuestas hechas para las dos primeras etapas.

LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA TERCERA ETAPA[*] DE LA E.B.

FUNDAMENTACION TEÓRICA

La Propuesta Curricular para la Tercera Etapa de la Educación Básica, plantea dos componentes claves que tiene incidencias directas en el proceso de los aprendizajes en los alumnos. El componente de Formación Académica y el Formación Personal Social.

> El primero dirigido a propiciar actividades y experiencias de aprendizaje que contribuyen a desarrollar en el estudiante la capacidad de: comprensión del mundo en sus múltiples facetas, curiosidad intelectual, creatividad, razonamiento, transferencia de conceptos, utilización de técnicas e instrumentos producto del progreso científico, artístico, técnico y sociocultural, así como promover su participación en la investigación.

[*] Coordinación de Currciulum (1998). Propuesta curriculuar par la Tercera Etapa del nivel de Educación Básica. Documento base para la consulta nacional. Mimeografiado. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Caracas.

> El segundo orientado a desarrollar en los alumnos, "capacidades que le permitan tomar decisiones, vencer dificultades y actuar en forma autónoma en diferentes contextos, sobre la base de valores que aseguren su incorporación exitosa a una sociedad caracterizada por cambios vertiginosos en todos los campos del saber".

Estos dos componentes estarán organizados por áreas conformadas por asignaturas de las cuales se derivan módulos definidos como: recursos de planificación que tienen como finalidad buscar soluciones a los problemas de la sociedad nacional, regional y local, así como garantizar mayores niveles de equidad. Estos módulos son independientes unos de otros y deben ser diseñados en función de competencias de carácter cognoscitivo y formativo centradas en el hacer y el convivir.

Por otra parte, en la fundamentación teórica se señala que el alumno de la tercera etapa se encuentra en una etapa de transición entre la infancia y la adolescencia, proceso evolutivo caracterizado por la aparición de un sistema estable de estructuras de pensamiento abstracto que la permiten actuar sobre la realidad entenderla, explicarla y transformarla. En esta etapa, un elemento central en la constitución de la identidad del alumno, es el autoconcepto, el cual va a permitirle elaborar un esquema que organice sus impresiones, sentimientos y actitudes con respecto a si mismo, que irá evolucionando con ayuda de la autoevaluación.

Este proceso evolutivo repercute sobre la acción educativa, la cual debe realizarse dentro de una ambiente de libertad compartida, donde se genere la interacción comunitaria constructiva entre todos los actores comprometidos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido es necesario apoyar estos procesos en la investigación, el intercambio de saberes, el uso racional de la información y el establecimiento de normas conjuntamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Las consideraciones antes planteadas, repercuten en la evaluación del aprendizaje de los alumnos, la cual deberá tomar en cuenta tanto el desarrollo de los procesos cognitivos como lo personal social. Esto se hace factible mediante el uso de metodologías cualitativas y cuantitativas, las cuales permitirán obtener una visión integral del estudiante y de su proceso de aprendizaje, mediante la descripción y verificación de la información obtenida en la evaluación de la misma competencia a través de ambos procedimientos.

La metodología cualitativa establece que los procesos sociales deben ser observados en toda su complejidad y estudiados de manera integral, siguiendolos a medida que se van produciendo, y describiendo sus particularidades de manera detallada, dadas sus características, estos no deben deducirse a una simple medición (Ruíz 1998). Entre los procesos sociales, merece especial atención el educativo, el cual es considerado como único y condicionado por las circunstancias propias del contexto donde se desarrolla, por cuanto está dirigido a seres humanos en proceso de formación.

Dentro de esta metodología, el fenómeno educativo es concebido, como un proceso de investigación que tiene como propósito analizar cómo se producen y construyen los hechos educativos a través de las interacciones entre los sujetos y su medio, teniendo en cuenta las variables previstas y no previstas. en este sentido es necesario e imprescindible describir el proceso de construcción de conocimiento detalladamente, lo cual permite la explicación y valoración de los hechos, así como la reorientación oportuna del aprendizaje de cada alumno.

En lo que se refiere el uso de la metodología cuantitativa, caracterizada por el énfasis en la cuantificación, en la Tercera Etapa se utilizarán algunos de sus recursos tales como: pruebas de ensayo, objetivas, orales y prácticas; listas de cotejo, escales de estimación, entre otras, para verificar, mediante la técnica de triangulación de la información obtenida a través de ambas metodologías relacionada con una misma situación, los aprendizajes construidos por los estudiantes y de ésta forma intentar dar la mayor fiabilidad y validez a los resultados de la evaluación.

Alvarez Méndez (Citado en Cook 1997), señala que "en la actualidad lo más novedoso reside en buscar la compatibilidad y la complementariedad de ambos métodos que posibiliten el trabajo conjunto...ningún método tiene patente de exclusividad". Salcedo (1983), expresa que "Ambas perspectivas son necesarias y pueden funcionar conjuntamente".

Filstead (Citado en Cook 1997), considera que "a lo largo del proceso de evaluación debe existir un interés por recoger múltiples perspectivas y por emplear diferente métodos que permitan captar la visión más global de la intervención social..." Asimismo afirma que "los atributos de un paradigma no se hayan ligados ni a los métodos cualitativos ni cuantitativos; la elección de cualquiera de ellos dependen de la situación a evaluar".

En el caso de la evaluación cuyo propósito, es buscar el mejoramiento del ente a evaluar, no es necesario ajustarse a un solo método cuando se puede obtener lo mejor de ambos. "Las evaluaciones globales deben estar orientadas tanto al proceso como al resultado, ser exploratorias tanto como confirmativas, y válidas tanto como fiables" (Cook y Reichardt 1997). La utilización de ambos métodos, permite aislar los sesgos para llevar a la verdad que subyace a la situación a evaluar.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Webb, Campbell y otros (1981), consideran que cuando los datos de una investigación evaluativa son recogidos y reorganizados mediante múltiples técnicas o fuentes, el riesgo de error es mínimo y no es necesario excluir datos cuantitativos porque los mismos, son muestras de registros continuos que se recogen por largos períodos de tiempo. En este sentido, se puede complementar la información obtenida a través de métodos cualitativos, utilizados índices que permitan traducirla a un código numérico, con la obtenida mediante los cuantitativos.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN

La evaluación se concibe como un proceso:

CONSTRUCTIVO: Toma en cuenta las experiencias previas de los entres comprometidos y recoge evidencias continuas de la participación de éstos en el proceso de construcción de conocimiento.

INTERACTIVO: Promueve la interrelación entre quienes participan en el diálogo, la discusión y la búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan.

REFLEXIVO: Motiva a los participantes a analizar e interpretar sus actuaciones, avances, interferencias y causas que influyen en su aprendizaje, con el propósito de acordar, orientar y reorientar sus acciones.

GLOBAL: Concibe el proceso educativo como un todo integrado y busca comprenderlo y armonizarlo en todas sus partes. Es decir, pretende evaluar junto con el

alumno el trabajo docente, la estrategia empleada, la organización del plantel, el proyecto de aula y en general todos los componentes del diseño curricular tanto a nivel formal como informal y lo no previsto en el currículo. Por otra parte, aspira al conocimiento global del alumno como sujeto de aprendizaje, por lo que se requiere de una comunicación abierta con él, para comprender sus problemas, circunstancias y trabajo.

NEGOCIADO: Permite deliberar sobre las producciones de los comprometidos en el acto educativo con el propósito de consensuar las acciones a ejecutar para orientarlas y mejorarlas.

CRITERIAL: Porque se realiza en función de criterios, definidos como puntos de referencias que permitan determinar y comparar el aprendizaje alcanzado por los alumnos en relación con lo planificado.

FINALIDADES DE LA EVALUACIÓN

La evaluación como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, tiene como finalidad principal despertar el interés hacia el mejoramiento del desarrollo de los alumnos, la actividad del docente, los materiales educativos, el Proyecto pedagógico de Plantel, los Proyectos Pedagógicos individuales, grupales y el Currículo básico, por lo que deberá:

Servir de instrumento de investigación y reflexión para proporcionar un potencial formativo a cada uno de los agentes que interactúan en el proceso educativo.

Proporcionar medios que permitan detectar dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Reconsiderar fines, métodos y técnicas que contribuyan a mejorar la práctica pedagógica y a evitar conflictos y bloqueos en los alumnos.

Promover la autoafirmación personal como estimulo positivo para valorar progresos y esfuerzos.

Fomentar relaciones democráticas y afectivas a través de actividades de cooperación que involucren al autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Incentivar el trabajo en equipo, como un espacio de reflexión conjunta, donde los agentes educativos puedan compartir experiencias, estrategias y criterios de evaluación, a objeto de proporcionar un tratamiento más justo a los alumnos.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

CONCEPTUALIZACIÓN: La evaluación de los aprendizajes se concibe como un proceso interactivo de valoración continua, que permite recoger y analizar evidencias sobre experiencias previas y los alcances progresivos de los alumnos en relación con las competencias de grado derivadas de los objetivos de la Etapa, tomando en cuenta las condiciones en que se realizan el aprendizaje, el desarrollo evaluativo del aprendiz y los criterios e indicadores que permitan establecer la distancia entre lo planificado y lo alcanzado por lo alumnos, para propiciar la toma de decisiones consensuadas y orientar, retroalimentar y mejorar el proceso de enseñar y aprender.

PRINCIPIOS DE LA EVALUACIÓN

La Ley Orgánica de educación en su Artículo Nº 63 establece los principios en relación con la evaluación. Estos principios están en concordancia con fundamentación teórica que sustenta la reforma curricular y son:

La evaluación debe ser continua, debe realizarse a lo largo de todo el proceso con carácter formativo; permite registrar, reflexionar y valorar permanentemente el desempeño de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como la orientación y retroalimentación del mismo.

La evaluación debe ser integral, porque permite observar, analizar y describir la acción educativa como una unidad en los diferentes momentos del proceso pedagógico; fomentar la interacción comunicativa constructiva de quienes participan en éste proceso. En éste sentido debe estar integrada al proceso de enseñar y aprender.

La evaluación debe ser cooperativa, para promover la conjunción de acciones solidarias de todos los participantes en el acto educativo y propiciar la relación, comunicación e información constante lo cual genera una integración de juicios compartidos sobre el desempeño de los comprometidos en el acto educativo. (Visión multidireccional).

Estos principios están en concordancia con la fundamentación teórica que sustenta la Reforma Curricular, en lo que se refiere a aspectos relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, procesos que deben darse de manera cohesionada en la práctica pedagógica.

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

SISTEMÁTICA: Responde a un plan previamente elaborado, Proyectos Pedagógicos individuales y grupales, donde se integran los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, se especifican las actividades de manera secuencial atendiendo al nivel, condiciones y necesidades de los alumnos.

FLEXIBLE: Por considerarse un modelo no acabado sujeto a modificaciones de acuerdo a: los resultados obtenidos durante el proceso y a las características del contexto.

ACUMULATIVA: Permite al alumno, familia y docente conocer, verificar y valorar el desempeño del estudiantes, a través de juicios descriptivos recogidos en los registros continuos, diseñados para tal fin.

INDIVIDUALIZADA: Considera al alumno como un sujeto único e irrepetible, libre, autónomo, responsable, critico y capaz de autoevaluarse.

INFORMATIVA: Genera y proporciona información sobre la participación de los sujetos en el proceso educativo (progreso del alumno en las competencias básicas, relacionadas con las dimensiones del ser, saber, hacer, conocer y convivir, actuación del docente, la familia e intervención del contexto) para promover la confrontación de juicios, llegar a consenso y reducir las interferencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

TIPOS DE EVALUACIÓN

EXPLORATIVA: Cumple la función diagnóstica de la evaluación, tiene como propósito, obtener información sobre los conceptos y experiencias que el alumno posee, para construir significativamente su propio aprendizaje y al mismo tiempo proporciona herramientas al docente para la planificación del proceso de enseñanza - aprendizaje.

FORMATIVA: Cumple con la función motivadora y orientadora de la evaluación, tiene como propósito observar, registrar, investigar y reflexionar constantemente con el alumno su proceso de enseñanza y aprendizaje, para iluminar lo que esta ocurriendo, ofrecer retroalimentación inmediata y planificar acciones necesarias para estimular y mejorar dicho proceso.

La evaluación formativa tiene carácter dinámico y continua, debe estar estrechamente vinculada con las actividades de enseñanza-aprendizaje, y ser realizada a través de procedimientos formales e informales.

FINAL: Cumple con la función administrativa de la evaluación, se concibe como un proceso de carácter global que se efectúa cuando finaliza un módulo, lapso, curso o ciclo. Para ellos se toma en cuenta la información proporciona por la evaluación continua, contenida en los registros acumulativos, la cual se verificará, mediante el proceso de triangulación para determinar el alcance de competencias, por parte del alumno. Estas competencias estarán especificadas en los módulos de cada asignatura.

Debe considerar un paso más en el alcance de aspiraciones y como un recurso que permite tomar decisiones para: el mejoramiento, la superación de interferencias, la ubicación y la promoción de los alumnos.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Esta evaluación permite visualizar y valorar el progreso del alumno en los componentes de Formación Académica y de Desarrollo Personal en atención a las competencias de grado, relacionadas con las dimensiones del aprender a ser, conocer, hacer y convivir.

FORMAS DE PARTICIPACIÓN

AUTOEVALUACIÓN: Es un proceso de valoración que realiza el alumno de su propia actuación, lo que le permite identificar sus posibilidades, limitaciones y cambios necesarias para mejorar su aprendizaje.

COEVALUACIÓN: Es un proceso de valoración recíproca que realizan los alumnos sobre la actuación del grupo y del docente, atendiendo a ciertos criterios o puntos de referencia establecidos por el consenso.

HETEROEVALUACIÓN: Es un proceso de valoración recíproca que se realiza a través de la coevaluación y donde participan todos los implicados internos y externos (alumno, docente, equipo de docentes de las diferentes secciones de un grado, padres y representantes, otros miembros de la comunidad...), con el objeto de lograr el mejoramiento y la calidad de su actuación.

Criterios e indicadores de evaluación

Para evaluar las competencias se deben establecer, con la participación conjunta de los comprometidos en el proceso, criterios e indicadores, a través de los cuales se podrán evidenciar los progresos alcanzados por los alumnos.

CRITERIO: Es un recurso que permite evidenciar avances en las competencias por parte del alumno, es decir, convalidar lo que sabe, qué hace y cuáles con sus actitudes.

INDICADOR: Son señales relacionadas con el dominio de la competencia que permiten observar continuamente el progreso de los alumnos en cada una de ellas.

Los criterios e indicadores propician el contraste de las construcciones de los alumnos en relación al desempeño evidenciado a través de la observación del uso de conceptos, procedimientos y manifestación de actitudes necesarias para alcanzarlo. Deben ser amplios para permitir su aplicación a más de una situación de aprendizaje y fundamentar los juicios valorativos.

Es importante que el docente al evaluar tenga presente la consideración de estos aspectos a fin de evitar el azar.

La toma de decisiones y el proceso de evaluación

La evaluación integrada a los procesos de enseñanza y aprendizaje constituye un elemento dinamizador de los mismos, y un recurso indispensable para la toma de decisiones, en este sentido, se evaluará al estudiante en función de competencias formativas y cognoscitivas.

Las competencias del componente de formación académica, conformado por Áreas y asignaturas estarán presente en cada uno de los módulos de estas últimas.

La actuación de los alumnos en las actividades continuas, las cuales se evaluarán mediante métodos cualitativos, tendrán un valor en porcentaje del 70%

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La verificación de estas actividades, relacionadas con la misma competencia, se determinará a través de métodos cuantitativos, los cuales tendrán un valor en porcentaje del 30%

Estos módulos pudieran tener carácter independiente o constituir requisitos para acceder a otros, en el caso de constituir un requisito deberán ser aprobados. Si fuese reprobado será sometido a un proceso de revisión.

Las competencias de los módulos del componente de formación personal social correspondientes a los cursos que lo conforman, serán evaluadas incidirá en la calificación de las asignaturas relacionas con el contenido del módulo, para ajustar la calificación hasta en dos puntos.

Hasta aquí llega el documento oficial que el Ministerio de Educación (1998) presentó para su discusión pública. Como señalamos anteriormente, pensamos que este nuevo gobierno continuará con la Reforma en su orientación curricular. Por ello, creemos que este documento sigue siendo relevante para tener una idea de la nueva dirección que tomará la evaluación en esta etapa de la Educación Básica.

Actividad 6.9

1. Indique diferencias y semejanzas entre las propuesta de evaluación para la Tercera Etapa de la Educación Básica y para las dos primeras etapas.

2. ¿Cuáles son los cambios más importantes introducidos en la evaluación del aprendizaje en la Tercera Etapa?
3. ¿Cuál o cuáles de los aspectos señalados en el documento anterior afectarían con mayor fuerza la evaluación de los aprendizajes en Matemáticas?

LA EVALUACIÓN EN EL LICEO BOLIVARIANO

El Liceo Bolivariano es una institución de carácter experimental. Esta figura no aparece en la Ley Orgánica de Educación aprobada en primera discusión en la Asamblea Nacional el 21 de agosto de 2001. Por eso le dedicamos a esta institución educativa una sección separada de la anterior, referida al sistema escolar actual.

Presentamos a continuación las orientaciones generales propuestas por el Ministerio de Educación y Deportes para los liceos bolivarianos.

Orientaciones Generales para la Evaluación

- La evaluación será integral, centrada en el ser humano, respetando y reconociendo los distintos ritmos y desarrollo de cada adolescente y joven como persona única y cambiante.
- La Evaluación estará fundamentada como un proceso, en los procesos y competencias.
- La Evaluación valorará al sujeto no sólo en cuanto a lo que sabe o no sabe, hace y construye, sino en el proceso de desarrollo de sus potencialidades.
- La Evaluación será dinámica, interactiva, basada en lo que el adolescente y el joven construye a partir de su realidad cultural para modificar a su mundo y así mismo.
- La evaluación contemplará los preceptos constitucionales de participación, corresponsabilidad y democracia con desarrollo de la soberanía cognitiva y consustanciados con su comunidad. Así como también, los principios: solidaridad, bien común, justicia social, equidad, el bien común y otros.
- La evaluación será sistematizada y planificada con participación de los diferentes actores del proceso educativo, con un seguimiento real de los avances, fortalezas y debilidades.

(Fuente: http://www.me.gov.ve/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=163)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 6.10

1. ¿Encuentra usted alguna incoherencia entre estas recomendaciones y los ejemplos de legislación revisados en páginas anteriores?
2. ¿Qué aspectos novedosos encuentra usted en estas orientaciones?

Elabore sus comentarios en detalle?

3. ¿Piensa usted qué estas orientaciones generales podrían ser aplicadas en todos las unidades educativas del nivel de EMDP en el país? Explique su respuesta.

ESTUDIANTES CON NECESIDADES ESPECIALES

En la *Ley Orgánica de Educación* se tratan diversos asuntos relacionados con la evaluación de los alumnos, pero no se hace referencia al caso de la evaluación para alumnos con necesidades especiales. ¿Cómo evaluar el nivel de logro de un alumno que tiene problemas de comprensión lectora? ¿Cómo hacerlo en el caso de alumnos con dificultades de aprendizaje? Indudablemente que darle respuesta a estas preguntas requiere de mucho trabajo y se necesitaría de un curso separado. La intención de esta sección es ofrecerle alguna información general sobre la evaluación de los aprendizajes en matemáticas para el caso de alumnos con algunas necesidades especiales. Es importante que como futuro docente usted desarrolle una sensibilidad hacia los alumnos con posibles problemas de aprendizaje. Recuerde que *todos los alumnos tienen derecho a aprender algún tipo de matemáticas.*

En el anexo 2 se incluye una tabla con una serie de técnicas o estrategias de evaluación con sus respectivas adaptaciones según algunos tipos específicos de necesidades detectadas en alumnos con ciertas dificultades de aprendizaje. Le recomendamos que en el caso de tener que evaluar a un alumno con problemas de aprendizaje usted consulte a un especialista. También puede usted apoyarse en literatura especializada sobre el tema, siempre teniendo el cuidado de consultar a otros colegas, a especialistas en Psicología, en Educación Especial o en Dificultades de Aprendizaje, aunque no trabajen directamente en su escuela.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

En la Unidad 3, hablamos del uso de portafolios en la evaluación en matemáticas, se introduce una nueva concepción de la evaluación que viene a formar parte de lo que hoy en día se denomina como *evaluación auténtica.* La aceptación y uso en la práctica evaluativa de los portafolios se ha ido generalizando en algunos países industrializados, particularmente en los Estados Unidos, y algunos países de Sudamérica han mostrado especial interés en su uso en las escuelas, en especial Bolivia. Podríamos definir al portafolio de la manera más sencilla como una colección de muestras de trabajo (Carpenter, Ray y Bloom, 1995).

Para el caso de estudiantes con ciertos problemas de aprendizaje nos parece conveniente el uso de la evaluación por portafolio. No es nuestra intención ofrecer detalles aquí.

En el caso de la evaluación de estudiantes con problemas de aprendizaje, o diversos tipos de estudiantes, estamos en la obligación de adaptar nuestras técnicas y estrategias a las necesidades de dichos estudiantes. Así que entonces no se trata solamente de la introducción de nuevas técnicas, se trata además de modificar o adaptar técnicas y estrategias en uso para la condición de estos estudiantes. Una de las técnicas más utilizadas en nuestras escuelas es la prueba escrita. Por tanto es necesario que repensemos estas pruebas de manera tal que podamos ajustarlas a las diversas necesidades de nuestros estudiantes, en particular para el caso de estudiantes con problemas de aprendizaje. Algunas

recomendaciones se dan en el anexo 2. Más detalles se presentarán más adelante en la unidad dedicada al estudio de la evaluación formal.

Reiteramos que nuestro principal interés al introducir esta breve sección es sensibilizar al futuro docente así como al docente en servicio acerca de la necesidad que tenemos de reflexionar sobre las prácticas de evaluación. Dicha reflexión debe hacerse para tomar en cuenta la diversidad de nuestros estudiantes. Y que dentro de dicha diversidad hay que considerar a los estudiantes con problemas de aprendizaje.

Actividad 6.11

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Módulo 4

Objetivo: Examinar los estudios internacionales comparativos y la investigación en evaluación de los aprendizajes en matemáticas.

Unidad 7	**Objetivo:** Contrastar los estudios internacionales comparativos sobre rendimiento en matemáticas.
Unidad 8	**Objetivo:** Comprender la investigación en evaluación de los aprendizajes en matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 7

Estudios Internacionales Comparativos

Objetivo:
Contrastar los estudios internacionales comparativos sobre rendimiento en matemáticas.

Esta unidad está dedicada a algunos estudios internacionales comparativos con un componente de matemáticas. En particular, pasaremos revista al *Third International Study of Mathematics and Science* (TIMSS, Tercer estudio Internacional de Matemática y Ciencia), *Programme for International Student Assessment* (PISA, Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos), *The International Assessment of Educational Progress* (IAEP, Evaluación Internacional de Progreso Educativo) y el *Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado* realizado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación creado por la UNESCO para la América Latina y el Caribe. Presentaremos una descripción detallada de cada uno de los estudios internacionales comparativos mencionados anteriormente.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Esta unidad es la más extensa de todas las que forman parte de este material instruccional. Esto se debe a que incluimos un gran número de ejemplos del tipo de ítems utilizados en las pruebas aplicadas en cada uno de los estudios internacionales. Esperemos que esos ejemplos le sirvan en unidades siguientes, en particular en la Unidad 8. No pretendemos que usted se aprenda los diversos tipos de ejercicios y sus ejemplos. Lo importante de esta unidad, es las concepciones de cada estudio, la visión de las matemáticas subyacente a los mismos, el fin que persiguen y los valores que promueven. Creemos que esto se logra mejor comparando los diferentes estudios entre sí.

Venezuela no participó en TIMSS, ni en ninguna de sus aplicaciones anteriores, ni en PISA 2000 y 2003, ni en el IEAP. Tampoco está prevista nuestra participación en PISA 2006 o en el TIMSS-R. Por un lado, tenemos que la participación de los países en estos estudios conduce a una movilización considerable de recursos y personas. Por otro lado, los políticos no siempre están interesados en invertir recursos para este tipo de actividades, en particular si los resultados revelan el estado del sistema escolar en el país y en comparación con otros países. Muchos prefieren mostrar cifras de estudiantes inscritos en cada año y nivel del sistema escolar como señal de avance en materia educativa, y evaden mostrar resultados del aprendizaje logrado por los estudiantes. Sin embargo, no siempre pueden evadirse. Nuestros políticos son muy susceptibles a las presiones externas, en particular cuando provienen de entes multilaterales como el Banco Mundial (BM) o el Banco

Interamericano para el Desarrollo (BID). Así fue como nuestro país aceptó participar en el Primer Estudio Internacional promovido por la UNESCO y otros entes internacionales. Además, ya se comprometió nuestro país a participar en el Segundo Estudio Internacional.

¿Por qué participar en estudios internacionales comparativos? Algunos podrían argumentar que si sabemos de antemano que ocuparemos los últimos lugares en cualquier estudio internacional comparativo de qué serviría participar en ellos. Consideremos el caso de Chile. Éste fue el único país de Nuestra América que participó en TIMSS 2003. ¿Cuál fue el resultado? El país consentido de los neoliberales se ubicó entre en grupo con los peores resultados, ocupó el lugar 35 de 38 países participantes. Para Mariana Aylwin (2004), la participación de su país en el TIMSS 2003 "(...)ha servido no sólo para ver dónde estamos en relación a dónde tenemos que llegar, sino también para recoger valiosa información sobre los factores que inciden en la calidad de la educación en realidades y contextos diferentes. No se trata de masoquismo, sino de seriedad y coraje." Cómo se explica que uno de los países más alabados por sus avances en la aplicación del programa neoliberal en educación obtenga tan malos resultados en los que respecta al aprendizaje de sus estudiantes en ciencias y matemáticas. Aylwin (2004) responde señalando que "Hay factores estructurales que están en la base de lo que se percibe como un estancamiento de la calidad de la educación". Entre esos factores estructurales se encuentran, según Aylwin, la falta de profesores y la autocomplacencia de los padres. Sobre el primero, tenemos que "(...) faltan profesores para responder a las demandas que ha generado la ampliación de la cobertura, especialmente en áreas como ciencias, matemáticas e inglés. Nuestros colegios, **sobre todo los más pobres, deben contentarse muchas veces con profesores improvisados o mal preparados**, formados también en carreras universitarias improvisadas y débiles" (énfasis nuestro, Aylwin, 2004). Este asunto es muy importante a la hora de estudiar la injusticia en la evaluación. Tener en cuenta que en las escuelas a las que asisten los estudiantes más pobres son atendidas por profesores de matemáticas improvisados o simplemente no tienen profesores, es vital para comprender porque estos estudiante fracasan en la clase de matemáticas. Sobre el segundo factor, la autocomplacencia de los padres, Aylwin (2204) afirma que "(...) Diversos estudios demuestran que las familias están satisfechas y demandan poco de las escuelas. Eso se explica porque sus oportunidades de educación fueron infinitamente inferiores. Basta decir que aún hoy **la mayoría de los niños que están en la escuela serán primera generación de su familia con escolaridad completa**" (énfasis nuestro). Aylwin (2004) apunta hacia los profesores, los niños y los padres y para nada critica las políticas neoliberales implantadas en la educación chilena, tal como la municipalización de la educación. Volveremos sobre este asunto más adelante.

Países como Chile justifican su participación en este tipo de estudios de la manera siguiente. Según las autoridades de educación chilenas, este tipo de evaluaciones le permite al Ministerio de Educación:

- Confrontar nuestro currículum con otros para asegurar estándares de evaluación, comparables a los de países con sistemas educacionales más desarrollados.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

- Determinar variables de contexto, que consideren elementos internos y externos de la escuela, relacionadas con el desempeño de los estudiantes.
- Recoger información relativa a las prácticas pedagógicas, que pueda ser aprovechada para mejorar la formación y perfeccionamiento de los docentes.
- Aprender de la experiencia internacional en el desarrollo de instrumentos de evaluación. Esto permite el perfeccionamiento del Sistema de Medición de la Educación en la elaboración de marcos de referencia e instrumentos de evaluación.
- Aprovechar la experiencia internacional para mejorar los procesos de evaluación nacional, acercándose a nuevas metodologías y procedimientos relativos a la implementación de mediciones, análisis, presentación y comunicación de resultados.

(Tomado de http://www.simce.cl/paginas/evaluaciones.htm)

Contrastemos esta posición con la asumida por otro país, se trata de Sudáfrica. En este país se plantea también la interrogante, ¿por qué participar en estudios internacionales? Veamos como se plantea esta cuestión el Consejo de Investigación Social de Sudáfrica en el contexto de la justificación de la participación de ese país en el TIMSS.

> Una pregunta importante que es formulada con frecuencia es por qué se realizan estos estudios, especialmente en países con recursos limitados, cuando estos cuestan una cantidad considerable de dinero. La utilidad de los estudios internacionales puede ser categorizada en términos de cinco áreas amplias de recipientes de la información generada en tales estudios.
>
> Primero, los datos recolectados en el ámbito del sistema, la escuela, la clase y los alumnos es demandada por los diseñadores de políticas y tomadores de decisiones en todo el mundo. Todos son consumidos con el interés de mejorar la efectividad asi como la eficiencia de sus sistemas de educación. Como resultado, las comparaciones internacionales están asumiendo una mayor importancia debido al compartimiento de realidades económicas globales; países en situaciones muy diferentes pueden tomar de soluciones similares porque la similitud de los objetivos de la reforma tal como promover un mayor número de estudiantes en el sistema, particularmente en los países en vias de desarrollo o recién desarrollados (Young, 2000: 1-2). Kellagahn (1996), Plomp (1998) y Postlethwaite (1999), de su análisis de estudios previos de la IEA, creen que este sistema de información y datos base sobre el logro de los estudiantes es esencial para una toma de decisiones documentada sobre el desarrollo del curriculum y la organización y administración de las escuelas. Tales estudios le permiten a los países comparar los logros nacionales entre países, compara países de interés particular, identificar determinantes mayores de logro nacional país por país, y examinar hasta que punto los determinantes son los mismos o diferentes. Del

UNIVERSIDAD ABIERTA

rápido incremento de los estudios comparativos (no sólo el IEA con el TIMSS y otros estudios, sino también la OECD y SACMEQ en los últimos tres años), esta claro que el interés internacional por datos empíricos comparativos se hace más fuerte.

Segundo, los profesores y otros responsables al nivel de la escuela podrían aprender de qué es enseñado y cómo es enseñado en otros países. Hay una cantidad de lecciones que pueden aprenderse acerca de diferentes administraciones y enfoques organizativos así como enfoques pedagógicos y procesos en el ámbito de la clase a lo largo del mundo.

Tercero, los investigadores son expuestos a los últimos desarrollo en metodología de investigación (Beaton at al., 2000) y la capacidad para construir en países donde no existe previamente tales oportunidades (Howie, 2000, Ross, 200). Este tipo de investigación permite que el mundo sea visto como un laboratorio y nos expone a ejemplos de importante trabajo analítico (Postlethwaite y Ross, 1994; Keeves, 1996).

Cuarto, la comunidad – y especialmente esta generación de padres quienes se involucran cada vez más en la educación de sus hijos – tienen autoridad para conocer cómo la calidad de la educación que sus hijos reciben en su propio país se compara con otros países alrededor del mundo.

Finalmente, los consumidores del sistema educativo, es decir los empleadores y las instituciones involucradas en educación continua y superior, deben estar conscientes del producto del sistema escolar. Esto es esencial de manera que las instituciones educativas sean capaces de preparar programas de aprendizaje apropiados y los empleadores puedan hacer planes de reclutamiento y entrenamiento de recursos humanos para satisfacer los retos de la economía global.

(Human Sciences Research Council of South Africa, http://www.hsrc.ac.za/research/timss/timss01.html)

Actividad 7.1

Como vemos, entre ambas justificaciones se encuentran algunas coincidencias y diferencias. Lea detenidamente cada una de estas razones para ambos países. Identifique esas diferencias y semejanzas entre ambos enfoques. Elabore un conjunto de propuestas a favor o en contra de la participación de Venezuela en estudios comparativos internacionales.

UNIVERSIDAD ABIERTA

TIMSS

El *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS, Tercer estudio Internacional de Matemática y Ciencia), organizado por la International Evaluation Association (IEA; Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo), fue realizado entre 1994 y 1995. En este estudio participaron medio millón de estudiantes de 41 países. Previamente se habían realizado el PIMSS y el SIMSS. Los resultados de este tercer estudio comenzaron a ser publicados oficialmente a partir de 1997. Después del TIMSS, en lugar de seguir con la numeración ordinal, se realizó el TIMSS-R o TIMSS Repeat. TIMSS-R es una repetición del TIMSS, en éste participaron 38 países y se centro solamente en Octavo Grado. El estudio se realizó entre 1998 y 1999 para evaluar los desarrollos que habrían ocurrido desde que el TIMSS fue llevado a cabo en 1995.

¿Qué es la IEA?

"La IEA fue fundada en 1959 con el objeto de realizar estudios comparativos de investigación sobre políticas, prácticas y resultados educativos. Desde entonces, los estudios de la IEA han aportado una comprensión más profunda del proceso educativo en cada uno de sus casi 60 países miembros y en el conjunto de ellos. La IEA tiene una Secretaría permanente en Amsterdam, Países Bajos, y un Centro de Proceso de Datos en Hamburgo, Alemania. TIMSS está dirigido por el Centro de Estudios Internacionales de la IEA, con sede en Boston College. Sin embargo, la fuerza, la calidad y el éxito de los estudios de la IEA es el fruto del conocimiento experto de sus miembros en las áreas de currículum, medición y educación y de su colaboración en la puesta en práctica de las investigaciones." (Mullis y otros, 2002, p. 9)

UNIVERSIDAD ABIERTA

Venezuela, como señalamos en la introducción, no ha participado en ninguno de estos estudios. Tenemos información que el profesor Andrés Moya participó, en representación de nuestro país, en unos talleres preparatorios que se realizaron en Miami, Estados Unidos, para formar personal de países latinoamericanos que participarían en el TIMSS. El Ministro de Educación del momento, profesor Antonio Luis Cárdenas, decidió que Venezuela no debería participar en dicho estudio si ya se sabría cual sería el resultado. En general, los políticos venezolanos han sido muy susceptibles a la evaluación de nuestro sistema escolar. Recordemos el revuelo que causó en tiempos del Gobierno de Lusinchi el denominado informe OPSU-CENAMEC. Aparentemente, al propio Presidente Lusinchi ordenó que no se publicaran los resultados de ese estudio.

Como su nombre lo indica, el estudio TIMSS incluye las matemáticas y las ciencias. En esta unidad nos ocupamos solamente del componente de matemáticas del TIMSS. A continuación encontrará información detallada al respecto.

Las Matemáticas en el TIMSS

En esta sección ofreceremos una descripción detallada del componente de matemáticas incluido en el estudio TIMSS. La misma se encuentra dividida en cuatro partes principales. En la primera presentaremos el denominado marco teórico de las matemáticas. En la segunda sección se incluyen de ma-

nera detallada la descripción de cada uno de los dominios de contenidos y los descriptores de los mismos para los dos niveles en que se aplicó la prueba, es decir, en cuarto y octavo curso en el caso de España. En la tercera parte aparece una relación breve de los dominios cognoscitivos de las matemáticas consideradas en este estudio. Por último, en la cuarta parte, ofrecemos una serie de ejemplos de ítems incluidos en cada uno de los instrumentos aplicados a los estudiantes como parte del TIMSS.

El marco teórico de las matemáticas*

Visión general

El marco teórico de evaluación de las matemáticas para el ciclo TIMSS 2003 y siguientes está estructurado por dos dimensiones organizadoras, una dimensión de contenidos y una dimensión cognitiva, análogas a las utilizadas en las evaluaciones anteriores de TIMSS[2]. Como se detalla a continuación, cada dimensión consta de varios dominios:

Dominios de contenido de las matemáticas

- Números
- Álgebra
- Medición
- Geometría
- Datos

Dominios cognitivos de las matemáticas

- Conocimiento de hechos y de procedimientos
- Utilización de conceptos
- Resolución de problemas habituales
- Razonamiento

Las dos dimensiones y sus dominios constituyen el fundamento de la evaluación de las matemáticas. Los dominios de contenido definen la temática matemática específica cubierta por las pruebas. Los dominios cognitivos definen los comportamientos esperados de los estudiantes al ocuparse del contenido de matemáticas. Cada uno de los dominios de contenido tiene varias áreas temáticas (es decir, "Números" incluye las categorías de números naturales, fracciones y decimales, enteros, así como razón, proporción y porcentaje). Cada área temática se presenta como una lista de objetivos cubiertos en la mayoría de los países participantes, bien en cuarto o bien en octavo curso[3].

La Figura 2 muestra los porcentajes de tiempo de prueba dedicado a cada uno de los dominios de contenido y cognitivos según el curso. En las secciones siguientes se co-

* Todo el material sobre el TIMSS de aquí en adelante es tomado de Mullis y otros (2002).

[2] De modo similar, los marcos curriculares para las evaluaciones TIMSS 1995 y 1999 incluían áreas de contenido y expectativas de rendimiento (Robitaille, D.F., y otros: *TIMSS Monograph No. 1: Curriculum Frameworks for Mathematics and Science*, Vancouver: Pacific Educational Press, 1993).

[3] La Introducción contiene más información acerca de los factores considerados a la hora de definir los temas y los objetivos de evaluación.

mentan detalladamente los dominios de contenido y cognitivos para la evaluación de las matemáticas.

Figura 2: Porcentajes de la evaluación de las matemáticas en TIMSS 2003 dedicados a los dominios de contenido y cognitivos, por curso.

	Cuarto curso	Octavo curso
Dominios de contenido		
Números	40%	30%
Álgebra*	15%	25%
Medición	20%	15%
Geometría	15%	15%
Datos	10%	15%
Dominios cognitivos		
Conocimiento de hechos y de procedimientos	20%	15%
Utilización de conceptos	20%	20%
Resolución de problemas habituales	40%	40%
Razonamiento	20%	25%

* En cuarto curso, el dominio de contenido de álgebra se denomina "patrones, ecuaciones y relaciones".

Los dominios de contenido de las matemáticas

Como se mencionó anteriormente, los cinco dominios de contenido descritos en el marco teórico de las matemáticas, con objetivos de evaluación apropiados para cuarto o para octavo curso, son:

- Números
- Álgebra
- Medición
- Geometría
- Datos

La estructura de la dimensión de contenidos del marco TIMSS refleja la importancia de poder continuar las comparaciones de rendimiento a partir de las evaluaciones anteriores en estos dominios de contenido. La organización en temas de los dominios incluye alguna revisión menor en la definición de las categorías usadas en los ciclos de 1995 y 1999, en particular para el cuarto curso 7. Sin embargo, la estructura actual permite la incorporación directa de ítems de tendencia de 1995 y 1999 en los dominios de contenido definidos para 2003. De este modo, cada dominio de contenido de las matemáticas se considera una categoría de análisis.

Los objetivos de evaluación específicos de cada curso, indicados por áreas temáticas dentro de los dominios de contenido, definen áreas de evaluación apropiadas para cada categoría. Estos objetivos específicos de cada curso están escritos en términos de comprensión o destreza de los estudiantes, que es lo que se pretende deducir de los ítems alineados con estos objetivos. Los comportamientos valorados para medir la comprensión y la destreza de los estudiantes se tratan en la sección que describe los dominios cognitivos.

Aunque la evaluación de habilidades tales como resolver problemas no habituales y razonar matemáticamente será de especial interés, también se evaluará el conocimiento factual, de procesos y conceptual que constituye la base para el desarrollo y la implantación de estas destrezas.

La resolución de problemas y la comunicación son resultados clave de la educación matemática y están asociadas a muchos de los temas del dominio de conteni-

do. Se consideran comportamientos válidos que habrán de deducirse de los ítems de la mayoría de las áreas temáticas.

La categorización por área temática dentro del dominio de contenido en cuarto curso es paralelo al empleado en octavo. Sin embargo, no todas las áreas temáticas son apropiadas para cuarto curso. Además, los niveles matemáticos y cognitivos de los ítems elaborados de acuerdo con los objetivos de evaluación en el marco teórico habrán de ser apropiados para el curso o grupo de edad. Por ejemplo, en cuarto se hace mayor hincapié en los números que en los otros dominios.

Las secciones siguientes describen cada uno de los dominios de contenido de las matemáticas. Proporcionan una visión general de las áreas temáticas que se cubrirán en el estudio TIMSS, centrándose en las diferencias de comprensión esperadas entre los estudiantes de cuarto y octavo. Tras la descripción general de cada uno de los dominios de contenido hay un cuadro que indica un conjunto de resultados para cada una de las principales áreas temáticas. Estos resultados están redactados en términos de los comportamientos que habrán de deducirse de los ítems que ejemplifican la comprensión y habilidad esperada de los estudiantes en cada curso.

Actividad 7.2

Tome como referencia los programas de estudio oficiales de la Tercera Etapa de nuestra Educación Básica y la descripción anterior del marco teórico y los dominios de contenido. Cree usted que nuestros estudiantes son expuestos a contenidos similares en términos generales. Explique su respuesta detalladamente.

Números. El dominio de los números incluye la comprensión del proceso de contar, de las maneras de representar los números, de las relaciones entre los números, y de los sistemas numéricos. En cuarto y octavo, los estudiantes deben haber desarrollado el sentido numérico y la fluidez de cálculo, comprender los significados de operaciones y cómo se relacionan entre sí y ser capaces de usar números y operaciones para resolver problemas. El dominio de los números inquiere la comprensión y las destrezas relacionadas con:

- Números naturales
- Fracciones y decimales
- Números enteros
- Razón, proporción y porcentaje

En este dominio, se hace más hincapié en cuarto que en octavo en el cálculo con números naturales. Dado que los números naturales proporcionan la introducción más sencilla a las operaciones numéricas que constituyen la base para el desarrollo de las matemáticas, el trabajo con números naturales se convierte en el fundamento de las matemáticas en la escuela primaria. La mayoría de los niños aprenden a contar desde muy jóvenes y pueden resolver problemas sencillos de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en los primeros años de colegio. Los estudiantes de cuarto curso deben ser capaces de calcular con números naturales de tamaño razonable, estimar las sumas, diferencias, productos y cocientes y saber hacer cálculos para resolver problemas.

En el área de las fracciones comunes y las fracciones decimales, se hace hincapié en la representación y traslación entre formas, en comprender las cantidades representadas por los símbolos y en el cálculo y la resolución de pro-

UNIVERSIDAD ABIERTA

blemas. En cuarto curso, los estudiantes deben ser capaces de comparar fracciones conocidas y decimales. En octavo, deben ser capaces de moverse con flexibilidad entre fracciones equivalentes, decimales y porcentajes usando varias estrategias.

Aunque el área temática de los números enteros no es apropiado para cuarto curso, los estudiantes de secundaria deben extender su comprensión matemática desde los números naturales a los enteros, incluyendo el orden y la magnitud, además de operaciones con números enteros.

La evaluación de la habilidad de los estudiantes para trabajar con las proporciones es otro componente importante. Los aspectos de razonamiento proporcional pueden incluir problemas de comparación numérica y cualitativa, así como problemas tradicionales de regla de tres (es decir, presentar tres valores y pedirles a los estudiantes que hallen el cuarto).

Números: Números naturales

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Representar números naturales mediante palabras, diagramas o símbolos, incluido el reconocimiento de números en forma expandida. • Demostrar conocimiento del valor posicional de las cifras. • Comparar y ordenar números naturales. • Identificar conjuntos de números según propiedades como par e impar, múltiplos o factores. • Calcular con números naturales. • Estimar cálculos mediante aproximación de los números utilizados • Resolver problemas habituales y no habituales, incluidos problemas de la vida real.	• Demostrar conocimiento del valor posicional de las cifras y de las cuatro operaciones. • Hallar y usar factores o múltiplos de números e identificar números primos. • Expresar en términos generales y utilizar los principios de conmutatividad, asociatividad y distributividad. • Evaluar las potencias de los números y las raíces cuadradas de los cuadrados perfectos hasta 144. • Resolver problemas mediante cálculo, estimación o aproximación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Números: Fracciones y decimales

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Reconocer fracciones como partes de unidades, partes de colecciones, localizaciones en líneas numeradas y divisiones de números naturales. • Identificar fracciones equivalentes. • Comparar y ordenar fracciones. • Demostrar que se comprenden los decimales. • Representar fracciones o decimales mediante palabras, números o modelos. • Sumar y restar fracciones con el mismo denominador. • Sumar y restar con decimales. **Nota**: En cuarto curso los ejercicios con fracciones tendrán como denominador 2,	• Comparar y ordenar fracciones. • Comparar y ordenar decimales. • Demostrar conocimiento del valor posicional de los decimales. • Representar decimales y fracciones mediante palabras, números o modelos (incluyendo líneas numeradas). • Reconocer y escribir fracciones equivalentes. • Convertir fracciones en decimales y viceversa. • Relacionar operaciones con fracciones o decimales con situaciones y modelos. • Calcular con fracciones y decimales, incluyendo el uso de la conmutativi-

3, 4, 5, 6, 8, 10 ó 12. En cuarto curso los ejercicios con decimales tendrán uno o dos decimales (décimas o centésimas de unidad).	dad, asociatividad y distributividad. • Aproximar decimales para estimar cálculos. • Resolver problemas con fracciones. • Resolver problemas con decimales.

Números: Números enteros

Cuarto curso	**Octavo curso**
• No se evalúa.	• Representar números enteros mediante palabras, números o modelos (incluyendo líneas numeradas). • Comparar y ordenar números enteros. • Demostrar que se comprende la suma, resta, multiplicación y división con números enteros. • Calcular con números enteros. • Resolver problemas con números enteros.

Números: Razón, proporción y porcentaje

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Resolver problemas con razonamiento de proporciones sencillo.	• Identificar y hallar razones equivalentes. • Dividir una cantidad en una razón dada. • Convertir porcentajes a fracciones o decimales y viceversa. • Resolver problemas con porcentajes. • Resolver problemas con proporciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Álgebra. Aunque las relaciones funcionales y su utilización para la modelización y la resolución de problemas son de capital interés, también es importante evaluar hasta qué punto se han aprendido los conocimientos y las destrezas que las apoyan. El dominio de contenido de álgebra incluye patrones y relaciones entre cantidades, con la utilización de símbolos algebraicos para representar situaciones matemáticas, así como la adquisición de fluidez en la producción de expresiones equivalentes y en la resolución de ecuaciones lineales.

Dado que el álgebra generalmente no se imparte en la escuela primaria, este dominio de contenido se identificará como *Patrones, ecuaciones y relaciones* en cuarto curso. En cambio, en octavo la categoría de "álgebra" reflejará la comprensión de todas las áreas temáticas siguientes.

Las principales áreas temáticas en el álgebra son:

• Patrones
• Expresiones algebraicas
• Ecuaciones y fórmulas
• Relaciones

A los estudiantes se les pedirá que reconozcan y extiendan patrones y relaciones. También se les pedirá que reconozcan y utilicen símbolos para representar situaciones en términos algebraicos. En cuarto curso, se incluye la comprensión de patrones, ecuaciones simples y la idea de funciones aplicadas

a pares de números. Los conceptos algebraicos están más formalizados en octavo; en este curso los estudiantes deben centrarse en comprender las relaciones lineales y el concepto de variable. Se espera de los estudiantes de este nivel que utilicen y simplifiquen fórmulas algebraicas, resuelvan ecuaciones y desigualdades lineales y pares de ecuaciones simultáneas con dos variables, así como utilizar un cierto rango de funciones lineales y no lineales. Deben saber resolver situaciones del mundo real mediante el uso de modelos algebraicos y explicar relaciones con conceptos algebraicos.

Álgebra: Patrones

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Extender y hallar los términos que faltan en patrones numéricos y geométricos. • Hacer corresponder patrones numéricos y geométricos con descripciones. • Describir relaciones entre términos adyacentes en una secuencia o entre el número del término y el término.	• Extender secuencias o patrones numéricos, algebraicos y geométricos con palabras, símbolos o diagramas; hallar los términos que faltan. • Generalizar relaciones de patrón en una secuencia, entre términos adyacentes o entre el número del término y el término, con palabras o símbolos.

Álgebra: Expresiones algebraicas

Cuarto curso	**Octavo curso**
• No se evalúa.	• Hallar sumas, productos y potencias de expresiones que contengan variables. • Evaluar expresiones para determinados valores numéricos de la(s) variable(s). • Simplificar o comparar expresiones algebraicas para determinar la equivalencia. • Modelizar situaciones mediante expresiones.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Álgebra: Ecuaciones y fórmulas

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Demostrar que se comprende la igualdad mediante el empleo de ecuaciones, áreas, volúmenes, masa/peso. • Hallar el número que falta en una ecuación (p.e., si 17 + __ = 29, ¿qué número va en el hueco para que la ecuación sea verdad?). • Modelizar situaciones sencillas con incógnitas mediante una ecuación. • Resolver problemas con incógnitas.	• Evaluar fórmulas dados los valores de las variables. • Emplear fórmulas para responder a preguntas sobre situaciones dadas. • Indicar si un valor satisface una ecuación dada. • Resolver ecuaciones o desigualdades lineales sencillas, así como ecuaciones simultáneas (de dos variables). • Escribir ecuaciones o desigualdades lineales, o ecuaciones simultáneas que modelen situaciones dadas. • Resolver problemas mediante ecuaciones o fórmulas.

Álgebra: Relaciones

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Generar pares de números siguiendo una regla dada (p.e., multiplicar el primer número por 3 y sumar 2 para obtener el segundo número). • Escribir o seleccionar una regla para una relación, dados algunos pares de números que satisfagan la relación. • Representar gráficamente pares de números que siguen una regla dada. • Demostrar por qué un par de números sigue una regla dada (p.e., la regla para una relación entre dos números es "multiplicar el primer número por 5 y restar 4 para obtener el segundo número". Demostrar que cuando el primer número es 2 y el segundo es 6, la regla se cumple).	• Reconocer representaciones equivalentes de funciones como pares ordenados, tablas, gráficos, palabras o ecuaciones. • Dada una función en una representación, generar una representación diferente aunque equivalente. • Reconocer e interpretar relaciones proporcionales, lineales y no lineales (incluidos gráficos móviles y funciones sencillas). • Escribir o seleccionar una función para representar una situación dada. • Dado un gráfico de una función, identificar atributos tales como intercepciones de ejes o intervalos en los que la función aumenta, disminuye o permanece constante.

Medición. La medición implica asignar un valor numérico a un atributo de un objeto. Este dominio de contenido se centra en comprender los atributos mensurables y demostrar conocimiento de las unidades y los procesos empleados en la medición de diversos atributos. La medición es importante para muchos aspectos de la vida cotidiana.

El dominio de contenido de la medición comprende estas dos áreas temáticas principales:

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

• Atributos y unidades.
• Herramientas, técnicas y fórmulas.

Un atributo mensurable es una característica de un objeto que se puede cuantificar. Por ejemplo, los segmentos de recta tienen longitud, las superficies planas tienen área y los objetos físicos tienen masa. Aprender sobre mediciones tiene que ver con darse cuenta de la necesidad de comparar y del hecho de que se necesitan diferentes unidades para medir atributos diferentes. Los tipos de unidades que los estudiantes utilizan para medir y las formas en que los utilizan deben ampliarse y cambiar según avanzan por el currículum.

Tanto en cuarto como en octavo curso, los rendimientos adecuados a la edad que se esperan de los estudiantes incluyen la utilización de instrumentos y herramientas para medir atributos físicos, incluyendo la longitud, el área, el volumen, el peso/masa, el ángulo, la temperatura y el tiempo, en unidades estándar y no estándar y con conversiones entre diferentes sistemas de unidades. Se espera de los estudiantes de cuarto que empleen la aproximación y la estimación, así como fórmulas sencillas, para calcular las áreas y los perímetros de cuadrados y rectángulos. En octavo, el dominio de la medición se expande hasta incluir la medición de una ratio (tal como la velocidad o la densidad), así como la aplicación de fórmulas más complejas para medir áreas compuestas y las áreas superficiales de sólidos.

Medición: Atributos y unidades

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Usar unidades no estándar dadas para medir la longitud, el área, el volumen y el tiempo (p.e., clips para la longitud, baldosas para el área, terrones de azúcar para el volumen). • Seleccionar unidades estándar apropiadas para medir la longitud, el área, la masa / el peso*, el ángulo y el tiempo (p.e., kilómetros para viajes en coche, centímetros para la estatura humana). • Usar factores de conversión entre unidades estándar (p.e., horas a minutos, gramos a kilogramos). • Reconocer que las medidas totales de longitud, área, volumen, ángulo y tiempo no cambian con la posición, la descomposición en partes o la división.	• Seleccionar y usar unidades estándar apropiadas para hallar medidas de longitud, área, volumen, perímetro, circunferencia, tiempo, velocidad, densidad, ángulo, masa / peso*. • Usar relaciones entre unidades para conversiones dentro de sistemas de unidades y para ratios. * Lo apropiado es la masa, pero en estos niveles lo habitual es trabajar con el peso expresado en gramos o kilogramos. Los países en que se trabaja con la masa en cuarto y octavo enfocarán estos temas como proceda.

Medición: Herramientas, técnicas y formas

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Usar instrumentos con escalas lineales o circulares para medir la longitud, el peso, el tiempo y la temperatura en situaciones planteadas como problema (p.e., dimensiones de una ventana, peso de un paquete). • Estimar la longitud, el área, el peso y el tiempo en situaciones planteadas como problema (p.e., altura de un edificio, volumen de un bloque de un material). • Calcular las áreas y los perímetros de cuadrados y rectángulos de unas dimensiones dadas. • Realizar mediciones en situaciones sencillas planteada como problema (p.e., tiempo transcurrido, cambio de temperatura, diferencia de estatura o peso).	• Usar herramientas estándar para medir la longitud, el peso, el tiempo, la velocidad, el ángulo y la temperatura en situaciones planteadas como problema y para dibujar segmentos de recta, ángulos y círculos de un tamaño dado. • Estimar la longitud, la circunferencia, el área, el volumen, el peso, el tiempo, el ángulo y la velocidad en situaciones planteadas como problema (p.e., circunferencia de una rueda, velocidad de un atleta). • Realizar cálculos con mediciones en situaciones planteadas como problema (p.e., sumar mediciones, hallar la velocidad media en un viaje, hallar la densidad de población). • Seleccionar y usar fórmulas de medición apropiadas para el perímetro de un rectángulo, la circunferencia de un círculo, las áreas de figuras planas (incluidos círculos), las áreas superficiales y el volumen de sólidos rectangulares y ratios. • Hallar las medidas de áreas irregulares o compuestas mediante cuadrículas o la disección y reordenamiento de piezas. • Dar e interpretar información sobre la precisión de mediciones (p.e., límites superior e inferior de una longitud considerada de 8 cm por aproximación al centímetro más cercano).

UNIVERSIDAD ABIERTA

Geometría. Incluso en cuarto curso, el dominio de contenido de geometría va mucho más allá de la identificación de formas geométricas. Tanto en cuarto como en octavo curso, los estudiantes deberían saber analizar las propiedades y características de una variedad de figuras geométricas, incluyendo líneas, ángulos y formas de dos y tres dimensiones, así como dar explicaciones basadas en relaciones geométricas. El aspecto central debe ser el de las propiedades geométricas y sus relaciones. El área de contenido de geometría incluye la comprensión de la representación de coordenadas y la utilización de destrezas de visualización espacial para moverse entre formas bidimensionales y tridimensionales y sus representaciones. Los estudiantes deben ser capaces de usar la simetría y aplicar la transformación para analizar situaciones matemáticas.

Las principales áreas temáticas en la geometría son:

- Líneas y ángulos
- Formas bidimensionales y tridimensionales
- Congruencia y similitud
- Localizaciones y relaciones espaciales
- Simetría y transformaciones

El sentido espacial es un componente del estudio y de la evaluación de la geometría. El rango cognitivo se extiende desde hacer dibujos y construcciones hasta el razonamiento matemático sobre combinaciones de formas y transformaciones. Tanto en cuarto como en octavo, a los estudiantes se les pedirá que describan, visualicen, dibujen y construyan diversidad de figuras geométricas, incluidos ángulos, líneas, triángulos, cuadriláteros y otros polígonos. Los estudiantes deben ser capaces de combinar, descomponer y analizar formas compuestas. Cuando lleguen a la secundaria, deben saber interpretar o crear visiones cenitales o laterales de objetos y usar su comprensión de la similitud y la congruencia para resolver problemas. Deben saber usar cuadrículas, hallar distancias entre puntos de un plano y aplicar el teorema de Pitágoras para resolver problemas del mundo real.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tanto en cuarto como en octavo, los estudiantes deben ser capaces de reconocer la simetría de líneas y dibujar figuras simétricas. Deben saber determinar los efectos de las transformaciones. En los cursos medios, los estudiantes deben comprender y ser capaces de describir rotaciones, traslaciones y reflexiones en términos matemáticos (p.e., centro, dirección y ángulo). Según avanzan los estudiantes, la utilización del pensamiento proporcional en contextos geométricos es importante, como también lo es apuntar algunas conexiones iniciales entre la geometría y el álgebra. Los estudiantes deben ser capaces de resolver problemas mediante modelos geométricos y explicar relaciones en las que intervengan conceptos geométricos.

Geometría: Líneas y ángulos

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Clasificar ángulos como mayores, iguales o menores que un ángulo recto (90º). • Identificar y describir líneas paralelas y perpendiculares. • Comparar unos ángulos dados y colo-	• Clasificar ángulos como agudos, rectos, llanos, obtusos, reflejos, complementarios y suplementarios. • Recordar las relaciones de ángulos en un punto, ángulos sobre una línea, ángulos verticalmente opuestos, ángulos

carlos en orden de tamaño.	asociados con líneas paralelas transversales y perpendicularidad. • Conocer y utilizar las propiedades de bisectores de ángulos y bisectores perpendiculares de líneas.

Geometría: Formas bidimensionales y tridimensionales

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Conocer y utilizar el vocabulario asociado con figuras bidimensionales y tridimensionales conocidas. • Identificar figuras geométricas comunes en el entorno. • Clasificar las figuras bidimensionales y tridimensionales según sus propiedades. • Conocer las propiedades de las figuras geométricas y utilizarlas para resolver problemas rutinarios. • Descomponer figuras y reordenar las partes para hacer figuras más sencillas.	• Recordar las propiedades de las figuras geométricas: triángulos (escaleno, isósceles, equilátero, recto) y cuadriláteros (escaleno, trapezoide, paralelogramo, rectángulo, rombo, cuadrado). • Utilizar las propiedades de figuras geométricas conocidas en una figura compuesta para hacer conjeturas sobre las propiedades de la figura compuesta. • Recordar propiedades de otros polígonos (pentágono, hexágono, octógono, decágono regulares). • Construir o dibujar triángulos y rectángulos de unas dimensiones dadas. • Aplicar propiedades geométricas para resolver problemas habituales y no habituales. • Usar el teorema de Pitágoras (sin demostración) para resolver problemas (p.e., hallar la longitud de un lado de un triángulo rectángulo dadas las longitudes de los otros dos lados; o, dadas las longitudes de los tres lados de un triángulo, determinar si es o no un triángulo rectángulo).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Geometría: Congruencia y similitud

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Identificar triángulos que tienen el mismo tamaño y forma (congruentes). • Identificar triángulos que tienen la misma forma pero diferentes tamaños (similares).	• Identificar triángulos congruentes y sus medidas correspondientes. • Identificar cuadriláteros congruentes y sus medidas correspondientes. • Considerar las condiciones de congruencia para determinar si triángulos con unas medidas correspondientes dadas (al menos tres) son congruentes. • Identificar triángulos similares y recordar sus propiedades. • Utilizar las propiedades de congruencia en situaciones matemáticas y prácticas. • Utilizar las propiedades de similitud en situaciones matemáticas y prácticas.

Geometría: Localizaciones y relaciones espaciales

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Utilizar sistemas informales de coordenadas para localizar puntos en un plano. • Relacionar una red con la forma a la que dará lugar. • Reconocer relaciones entre formas bidimensionales y tridimensionales al ver redes y diferentes perspectivas bidimensionales de objetos tridimensionales.	• Localizar puntos por medio de líneas numeradas, cuadrículas de coordenadas, mapas. • Utilizar pares ordenados, ecuaciones, intercepciones, intersecciones y gradiente para localizar puntos y líneas en el plano cartesiano. • Reconocer relaciones entre formas bidimensionales y tridimensionales al ver redes y diferentes perspectivas bidimensionales de objetos tridimensionales.

Geometría: Simetría y transformaciones

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Reconocer la simetría de líneas. • Dibujar figuras simétricas bidimensionales. • Reconocer la traslación, la reflexión y la rotación.	• Reconocer la simetría lineal y rotacional para formas bidimensionales. • Dibujar figuras simétricas bidimensionales. • Reconocer, o demostrar mediante esbozos, la traslación, la reflexión, la rotación o el agrandamiento. • Emplear transformaciones para explicar o establecer propiedades geométricas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Datos. El dominio de datos incluye la comprensión de cómo recopilar datos, organizar datos recopilados por uno mismo o por otros, y la representación de datos en gráficos y tablas que serán útiles a la hora de responder a las preguntas que propiciaron la recopilación de los datos. Este dominio de contenido incluye la comprensión de cuestiones relacionadas con la interpretación errónea de datos (p.e., acerca del reciclado, la conservación o las afirmaciones de fabricantes).

El dominio de contenido de datos consta de estas áreas temáticas principales:

• Recopilación y organización de datos
• Representación de datos
• Interpretación de datos
• Incertidumbre y probabilidad

En cuarto y octavo curso, los estudiantes pueden ocuparse de sencillos planes de recopilación de datos o trabajar con datos que han sido recopilados por otros o generados por simulaciones. Deben comprender lo que significan diversos números, símbolos y puntos en representaciones de datos. Por ejemplo, deben saber reconocer que algunos números representan los valores de los datos y otros representan la frecuencia con que ocurren esos valores. Los estudiantes deben desarrollar destreza para representar sus datos, mediante gráficos de barras, cuadros o gráficos de líneas. Deben saber comparar los méritos relativos de diversos tipos de representaciones.

Los estudiantes de cuarto y octavo deben saber describir y comparar las características de datos (forma, dispersión y tendencia central). Deben ser capaces de sacar conclusiones basadas en representaciones de datos. En octavo, los estudiantes deben saber identificar tendencias en los datos, hacer predicciones basadas en los datos evaluar lo razonables que son las interpretaciones.

La probabilidad no se valora en cuarto, mientras que en octavo los ítems de probabilidad se centran en evaluar la comprensión del concepto por parte de los estudiantes 8. Ya en octavo, la apreciación de la probabilidad por parte de los estudiantes debe haber aumentado más allá de saber designar la ocurrencia de sucesos conocidos como ciertos; como teniendo mayor, igual o menor probabilidad; o como imposibles. Y deben saber calcular las probabilidades de sucesos sencillos o estimar probabilidades a partir de datos experimentales.

Datos: Recopilación y organización de datos

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Hacer corresponder un conjunto de datos con características apropiadas de situaciones o contextos (p.e., los resultados de tirar un dado). • Organizar un conjunto de datos por una característica (p.e., estatura, color, edad, forma).	• Hacer corresponder un conjunto de datos, o una representación de datos, con características apropiadas de situaciones o contextos (p.e., ventas mensuales de un producto en un año). • Organizar un conjunto de datos por una o más características mediante un gráfico de correspondencias, tabla o gráfico. • Reconocer y describir posibles fuentes de error en la recopilación y organización de datos (p.e., sesgo, agrupamiento inapropiado). • Seleccionar el método de recopilación de datos más apropiado (p.e., sondeo, experimento, cuestionario) para responder a una pregunta dada y justificar la elección).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Datos: Representación de datos

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Leer datos directamente de tablas, pictogramas, gráficos de barras y gráficos de sectores. • Representar datos mediante tablas, pictogramas y gráficos de barras. • Comparar y hacer corresponder diferentes representaciones de los mismos datos.	• Leer datos de gráficos, tablas, pictogramas, gráficos de barras, gráficos de sectores y gráficos de líneas. • Representar datos mediante gráficos, tablas, pictogramas, gráficos de barras, gráficos de sectores y gráficos de líneas. • Comparar y hacer corresponder diferentes representaciones de los mismos datos.

Datos: Interpretación de datos

Cuarto curso	**Octavo curso**
• Comparar características de conjuntos de datos relacionados (p.e., a partir de datos o de representaciones de datos sobre las estaturas de los estudiantes de dos clases, identificar la clase con la persona más baja o alta). • Sacar conclusiones de representaciones de datos.	• Comparar características de conjuntos de datos, empleando la media, la mediana, el rango y la forma de la distribución (en términos generales). • Interpretar conjuntos de datos (p.e., sacar conclusiones, hacer predicciones y estimar valores entre puntos de datos dados y más allá de los mismos). • Evaluar interpretaciones de datos con respecto a la corrección y la compleción de la interpretación. • Usar e interpretar conjuntos de datos para responder a preguntas.

Datos: Incertidumbre y probabilidad

Cuarto curso	**Octavo curso**
• No se evalúa.	• Juzgar la probabilidad de un suceso como cierta, más probable, igualmente probable, menos probable o imposible. • Utilizar datos de experimentos para estimar las probabilidades de resultados favorables. • Utilizar condiciones de problemas para calcular probabilidades teóricas de resultados posibles.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 7.3

En la Actividad 6.2 se le pidió que comentara sobre la correspondencia entre nuestros programas de matemáticas y el marco teórico y los contenidos de esta disciplina en el TIMSS. Ahora, le solicitamos que tome como referencia los contenidos antes enumerados y los contenidos de matemáticas en nuestros programas oficiales para Cuarto y Octavo Grado, y opine sobre la posibilidad que tendrían nuestros estudiantes de participar exitosamente en el TIMSS. Explique con detalles su respuesta.

Los dominios cognitivos de las matemáticas

Para responder correctamente a los ítems de prueba de TIMSS, los estudiantes tienen que estar familiarizados con el contenido matemático de los ítems. Igual de importante es el hecho de que los ítems han de estar diseñados para deducir el uso de destrezas cognitivas concretas. Muchas de estas destrezas y habilidades se incluyen en las listas de temas evaluables de los dominios de contenidos. No obstante, como ayuda en la elaboración de pruebas equilibradas en las que se otorga una ponderación apropiada a cada uno de los dominios cognitivos a lo largo de todos los temas, resulta indispensable obtener un conjunto completo de los resultados del aprendizaje. Así, las descripciones de las destrezas y habilidades que forman los dominios cognitivos

y que se evaluarán conjuntamente con los contenidos se presentan en este marco teórico con algún detalle. Estas destrezas y habilidades deben jugar un papel central en la elaboración de ítems y en el logro de un equilibrio en los conjuntos de ítems de cuarto y octavo curso.

Los comportamientos utilizados para definir los marcos teóricos de matemáticas se han clasificado en los cuatro dominios cognitivos siguientes:

- Conocimiento de hechos y de procedimientos
- Utilización de conceptos
- Resolución de problemas habituales
- Razonamiento

Los comportamientos específicos de los estudiantes incluidos en cada dominio cognitivo comprenden los resultados buscados por planificadores y profesionales de la educación de todo el mundo. Diferentes grupos dentro de una sociedad, e incluso entre los educadores en matemáticas, tienen diferentes puntos de vista acerca de los valores relativos de las destrezas cognitivas, o al menos acerca del énfasis relativo que se les debe otorgar en los centros educativos. TIMSS considera que todas ellas son importantes y en las pruebas se utilizarán varios ítems para medir cada una de estas destrezas.

Las destrezas y habilidades incluidas en cada dominio cognitivo ejemplifican aquellas que cabría esperar que manifestasen tener los estudiantes en las pruebas de rendimiento TIMSS. Se pretende que sean aplicables tanto para cuarto como para octavo, aunque el grado de sofisticación en la manifestación de comportamientos variará considerablemente entre los dos cursos. La distribución de ítems entre *conocimiento de hechos y de procedimientos, utilización de conceptos, resolución de problemas habituales* y *razonamiento* también difiere levemente entre las dos poblaciones, conforme a la experiencia matemática de los cursos o grupos de edad (véase la Figura 2).

Al desarrollarse la pericia matemática de los estudiantes con la interacción de experiencia, instrucción y madurez, el énfasis curricular se traslada de situaciones relativamente sencillas a tareas más complejas. En general, la complejidad cognitiva de las tareas aumenta de un dominio cognitivo al siguiente. Se pretende permitir una progresión desde el conocimiento de un hecho, procedimiento o concepto hasta la utilización de ese conocimiento para resolver un problema y desde la utilización de ese conocimiento en situaciones poco complicadas a la habilidad de embarcarse en el razonamiento sistemático.

No obstante, la complejidad cognitiva no debe confundirse con la dificultad de los ítems. Para la práctica totalidad de las destrezas cognitivas enumeradas, es posible crear ítems relativamente fáciles así como ítems muy exigentes. Al desarrollar ítems que correspondan con las destrezas, se espera obtener una gama de dificultades de ítems para cada una, y esa dificultad no debe afectar a la designación de la destreza cognitiva.

Actividad 7.4

Encuentra usted en los Programas de Estudio oficiales de la Tercera Etapa y de EMDP alguna evidencia que le permita afirmar que en nuestro país se enfatizan en la escuela todos o algunos de los dominios cognitivos de las matemáticas considerados en el TIMSS. Explique.

¿Cuál fue el formato de las preguntas? Para el diseño de los ítems se utilizaron tres formatos diferentes: Opción Múltiple, Respuesta Corta, Respuesta Extendida. Aproximadamente un cuarto del total de los ítems fueron del formato de respuesta libre o producida, es decir, preguntas que requieren que el estudiante genere y escriba su propia respuesta. Algunas de estas preguntas requieren solamente de una respuesta corta, mientras que otras exigen respuestas extensas y que el estudiante muestre su trabajo por escrito. El resto de las preguntas, tres cuartas partes, son del tipo de opción múltiple. A continuación encontrará información sobre el número de ítems por tipos y área de contenido.

Tabla 7.1. Distribución de ítems según áreas de contenido y tipos

Categoría de contenido	Número de Ítems	Ítems de Opción Múltiple	Ítems de Respuesta Corta	Ítems de Respuesta Extendida
Fracciones y sentido de número	51	41	9	1
Geometría	23	22	1	0
Álgebra	27	22	3	2
Representación y análisis de datos y probabilidad	21	19	1	1
Medida	18	13	3	1
Proporcionalidad	11	8	2	1
Total	151	125	19	7

Fuente: http://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/BMItems.pdf Traducido y adaptado por Julio Mosquera

Veamos ahora como fueron distribuidos los ítems en la prueba aplicada a la Población 2 (7mo y 8vo Grado) según tipos de ítems y expectativas de desempeño.

Tabla 7.2. Distribución de ítems según expectativas de desempeño y tipos

Expectativa de desempeño	Número de Ítems	Ítems de Opción Múltiple	Ítems de Respuesta Corta	Ítems de Respuesta Extendida
Conocer	33	31	2	0
Ejecutar procedimientos rutinarios	38	32	6	0
Usar procedimientos complejos	32	28	4	0
Resolver problemas	48	34	7	7

Fuente: http://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/BMItems.pdf Traducido y adaptado por Julio Mosquera

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

A continuación presentamos una serie de ejemplos tomados de la versión de la prueba del TIMSS aplicada en el País Vasco, en España.

Ejemplo 1

Si $\frac{12}{n} = \frac{36}{21}$, entonces n vale

Ⓐ 3
Ⓑ 7
Ⓒ 36
Ⓓ 63

Ejemplo 2

Alicia corre una carrera en 49,86 segundos. Berta corre la misma carrera en 52,30 segundos. ¿Cuánto tiempo tardó Berta más que Alicia en la carrera?

Ⓐ 2,44 segundos
Ⓑ 2,54 segundos
Ⓒ 3,56 segundos
Ⓓ 3,76 segundos

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Ejemplo 3

Laura, Luis y Ángeles se acaban de mudar a Zedlandia. Cada uno necesita una línea de teléfono. Recibieron información de la compañía telefónica sobre las dos tarifas que ofrece.

Tienen que pagar un fijo mensual y además hay un coste diferente por minuto que depende de la hora del día o de la noche y de la tarifa que hayan escogido. En ambas tarifas hay un cierto número de minutos que salen gratis. Los detalles de las dos tarifas aparecen en la siguiente tabla:

Tarifa	Pago fijo mensual	Coste por minuto		Minutos gratis al mes
		Día (8:00 - 18:00)	Noche (18:00 - 8:00)	
Tarifa A	20 zeds	3 zeds	1 zed	180
Tarifa B	15 seds	2 zeds	2 zeds	120

Laura habla menos de 2 horas al mes. ¿Qué tarifa le resultará más barata?

Tarifa más barata: _____

Explica tu respuesta sobre la base del pago fijo mensual y de los minutos gratis.

A continuación mostramos una serie de ítems usados en TIMSS y liberados para uso público por parte de la IEA. Todos estos ítems son tomados

de IEA (2004)y fueron traducidos del inglés al español por el profesor Julio Mosquera. La numeración de las ítems se corresponde con la original.

I1. Brad desea encontrar tres números naturales consecutivos que sumen 81.

Él escribió la ecuación $(n - 1) + n + (n + 1) = 81$. ¿Qué representa n?

A. El menor de los tres números
B. El número natural del medio
C. El mayor de los tres números naturales
D. La diferencia entre el menor y mayor de los tres números naturales

I4. Los números en la sucesión 2, 7, 12, 17, 22, … incremento por cinco. Los números en la sucesión 3, 10, 17, 24, 31, … incremento por siete. El número 17 aparece en ambas sucesiones. Si se continúan las dos sucesiones, ¿cuál es el próximo número que aparecería en ambas sucesiones?

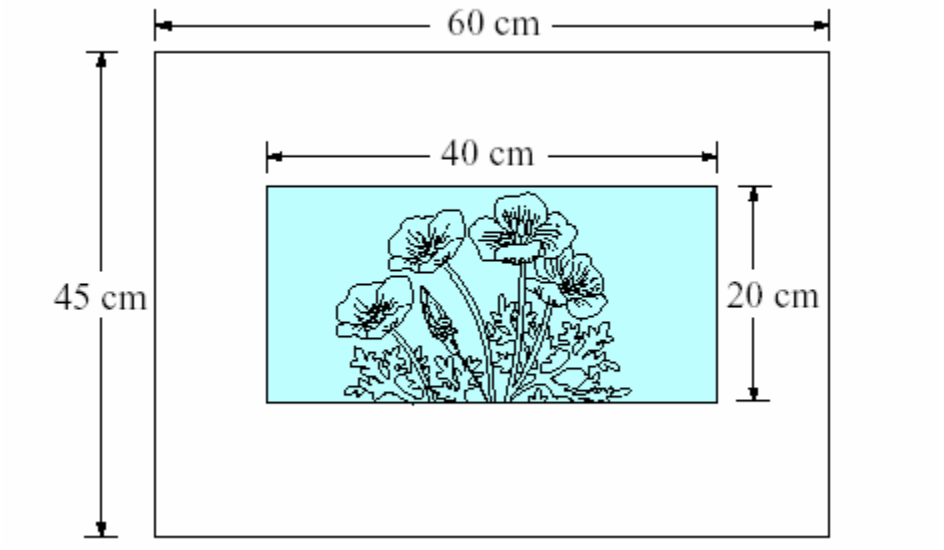
Respuesta:_____

I8. La gráfica de una línea recta pasa por los puntos (3,2) y (4,4). ¿Cuál de estos puntos también está sobre la recta?

A. (1,1)
B. (2,4)
C. (5,6)
D. (6,3)
E. (6,5)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

J10. Un dibujo rectangular es pegado sobre una hoja de papel blanco como se muestra abajo.



¿Cuál es el área del papel blanco no cubierto por el dibujo?

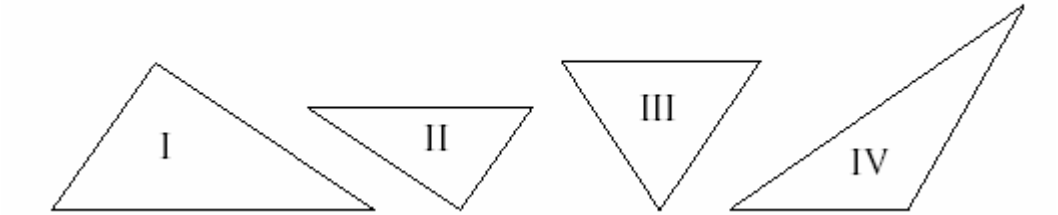
A. 165 cm2

B. 500 cm2
C. 1900 cm2
D. 2700 cm2

J11. Un cuadrilátero TIENE que ser un paralelogramo si tiene

A. un par de lados adyacentes iguales
B. un par de lados paralelos
C. una diagonal como eje de simetría
D. dos ángulos adyacentes iguales
E. dos pares de lados paralelos

J15.



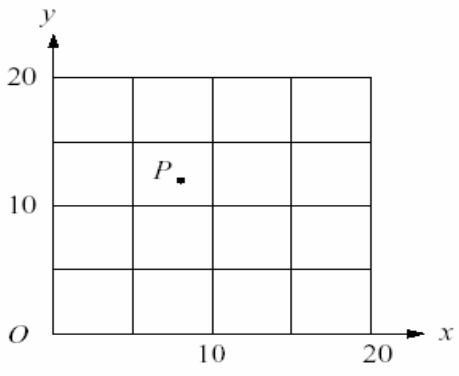
¿Cuáles dos triángulos son similares?

A. I and II
B. I and IV
C. II and III
D. II and IV
E. III and IV

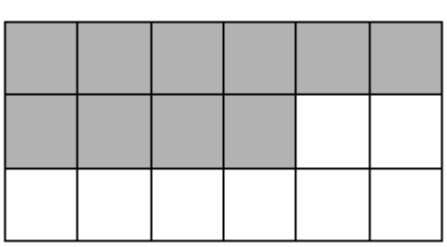
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

J16. ¿Cuáles de los siguientes son las coordenadas más probables del punto *P*?

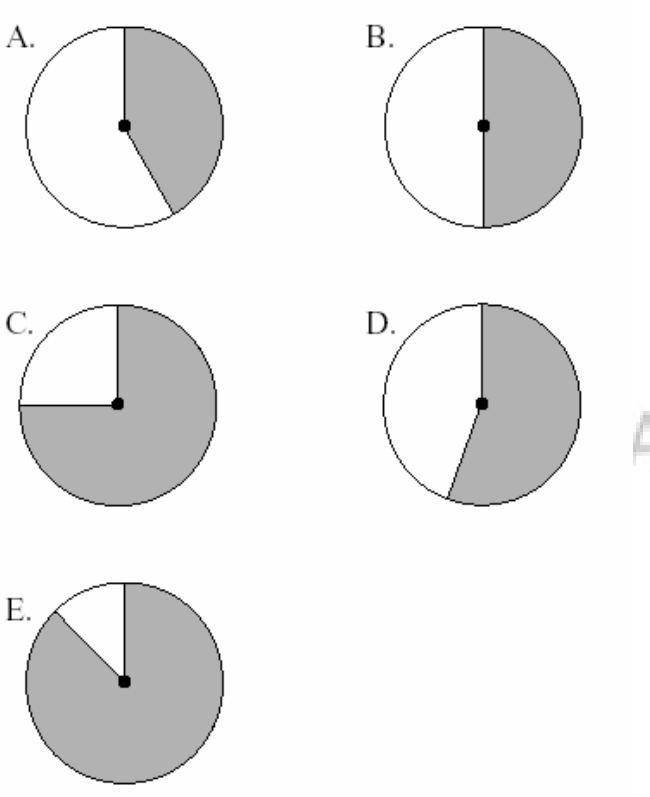
A. (8, 12)
B. (8, 8)
C. (12, 8)
D. (12, 12)



K1.



¿Cuál círculo tiene aproximadamente la misma fracción sombreada como en el rectángulo de arriba?



AL ABIERTA

Actividad 7.5

a) Escoja seis ítems antes presentados y resuélvalos.

b) Retomando lo planteado en las actividades 6.2 y 6.3, ¿cuál cree usted que sería el desempeño de los estudiantes venezolanos ante este tipo de ítems?

c) Escoja cinco ítems cualesquiera de los anteriores y propóngaselo a un grupo de estudiantes de Noveno Grado. Reporte los resultados.

Los Resultados

En la Tabla 1 se muestran los promedios obtenidos por cada país participantes ordenados de mayor a menor. En las columnas de la izquierda se muestran los resultados obtenidos en la prueba de matemáticas y en las columnas de la derecha los resultados correspondientes por país en la prueba de ciencias. En esa tabla podemos ver que los países que ocupan los cinco primeros lugares en la prueba de matemáticas son los mismos, excepto Hungría, que ocupan los cinco primeros lugares en la prueba de ciencias. También podemos observar que entre los primeros diez países en la prueba de matemáticas 5 son asiáticos, 4 europeos y 1 americano. En el caso de la prueba de ciencias tenemos que entre los diez primeros se encuentran 5 países de Europa, 4 de Asia y Australia. Llama la atención el caso de Hong Kong que ocupa el cuarto lugar en matemáticas y pasa al puesto 15 en ciencia.

Tabla 7.3. Resultados por países en las pruebas de Matemáticas y Ciencias

Matemáticas		Ciencias	
Nación	**Promedio**	**Nación**	**Promedio**
1. Singapur	604	1. Taipei Chino	569
2. Corea, República de	587	2. Singapur	568
3. Taipei Chino	585	3. Hungría	552
4. Hong Kong SAR	582	4. Japón	550
5. Japón	579	5. Corea, República de	549
6. Bélgica-Flemish	558	6. Holanda	545
7. Holanda	540	7. Australia	540
8. Republica Eslovaca	534	8. República Checa	539
9. Hungría	532	9. Inglaterra	538
10. Canadá	531	10. Finlandia	535
11. Eslovenia	530	11. República Eslovaca	535
12. Federación Rusa	526	12. Bélgica-Flemish	535
13. Australia	525	13. Eslovenia	533
14. Finlandia	520	14. Canadá	533
15. República Checa	520	15. Hong Kong SAR	530
16. Malasia	519	16. Federación Rusa	529
17. Bulgaria	511	17. Bulgaria	518
18. Latvia-LSS	505	18. Estados Unidos	515
19. Estados Unidos	502	19. Nueva Zelanda	510
20. Inglaterra	496	20. Latvia-LSS	503
21. Nueva Zelanda	491	**21. Italia**	493
22. Lituania	482	22. Malasia	492
23. Italia	479	23. Lituania	488
24. Chipre	476	24. Tailandia	482
25. Rumania	472	25. Rumania	472
26. Moldavia	469	26. Israel	468
27. Tailandia	467	27. Chipre	460
28. Israel	466	28. Moldavia	459
29. Tunes	448	29. Macedonia, República de	458
30. Macedonia, República de	447	30. Jordania	450

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

31. Turquía	429	31. Irán, República Islámica de	448
32. Jordania	428	32. Indonesia	435
33. Irán, República Islámica de	422	33. Turquía	433
34. Indonesia	403	34. Tunes	430
35. Chile	392	**35. Chile**	420
36. Filipinas	345	36. Filipinas	345
37. Marruecos	337	37. Marruecos	323
38. Sur África	275	38. Sur África	243

Fuente: http://nces.ed.gov/timss/Results.asp?Results=1. Traducción y adaptación de Julio Mosquera.

Nota: Resaltamos en negritas el único país latinoamericano participante oficial y uno de los países europeos con más inmigrantes en Venezuela.

PISA

El *Programme for International Student Assessment* (PISA, Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes) es una evaluación internacional estandarizada desarrollada conjuntamente por los países participantes y aplicada a jóvenes de 15 años de edad en la escuela. Este programa es una iniciativa de la *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD, Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo). La evaluación se aplica en ciclos de tres años, cada ciclo se identifica con el número del año en se aplica. En la primera aplicación, PISA 2000, participaron 43 países, entre los cuales se encontraban 5 países latinoamericanos. Mientras que 40 países, entre ellos tres latinoamericanos, participaron en la segunda evaluación aplicada en el 2003. Se espera que para el año 2006 participen 58 países, entre los cuales se encuentran cinco países latinoamericanos.

UNA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Las pruebas de PISA son aplicadas a entre 4 500 y 10 000 estudiantes en cada uno de los países participantes.

Tabla 7.4. Lista de países participantes en PISA

2000	2003	2006
Albania		
Alemania	Alemania	Alemania
Argentina		**Argentina**
Australia	Australia	Australia
Austria	Austria	Austria
		Azerbaiján
Bélgica	Bélgica	Bélgica
Brasil	**Brasil**	**Brasil**
Bulgaria		Bulgaria
Canadá	Canadá	Canadá
Chile		**Chile**
China		
		Colombia
Corea	Corea	Corea
		Croacia
Dinamarca	Dinamarca	Dinamarca
	Eslovaquia	Eslovaquia

		Eslovenia
España	**España**	**España**
Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos
		Estonia
Federación Rusa	Federación Rusa	Federación Rusa
Finlandia	Finlandia	Finlandia
Francia	Francia	Francia
Grecia	Grecia	Grecia
Holanda	Holanda	Holanda
Hong Kong	Hong Kong-China	Hong Kong-China
Hungría	Hungría	Hungría
Indonesia	Indonesia	
Irlanda	Irlanda	
Islandia	Islandia	Islandia
Israel		
Italia	**Italia**	Italia
Japón	Japón	Japón
		Jordania
		Kazajstán
		Kyrgyztan
Latvia	Latvia	Latvia
	Liechtenstein	
		Lituania
Luxemburgo	Luxemburgo	Luxemburgo
	Macao-China	Macao-China
Macedonia		
México	**México**	**México**
Noruega	Noruega	Noruega
Nueva Zelanda	Nueva Zelanda	Nueva Zelanda
Perú		
Polonia	Polonia	Polonia
Portugal	**Portugal**	**Portugal**
		Qatar
Reino Unido		Reino Unido
República Checa	República Checa	República Checa
Rumania		Rumania
	Serbia	Serbia y Montenegro
Suecia	Suecia	Suecia
Suiza	Suiza	Suiza
Tailandia	Tailandia	Tailandia
		Taipei-China
	Túnez	Túnez
	Turquía	Turquía
	Uruguay	**Uruguay**

Nota: Se resaltan en negritas los países Latinoamericanos y los países participantes de mayor emigración en Venezuela

Fuente: Tabla elaborada por el autor con datos tomados de http://www.oecd.org/pages/0,2966,en_32252351_32235907_1_1_1_1_1,00.html

Uno de los problemas técnicos que se presenta en los estudios comparativos, y en general en las evaluaciones estandarizadas, es la comparación de resultados de una aplicación en un año dado con los de otra aplicación. En

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

el caso de PISA este problema se resolvió utilizando *ítems ancla* (like items) en los cuadernillos del 2000 y del 2003. Dichas preguntas reciben ese nombre porque son comunes en ambas aplicaciones.

Las Matemáticas en PISA

Un concepto básico de la evaluación en matemáticas en PISA es el de "literacy" o ""alfabetización matemática", la cual es definida por la OECD (2003) como:

> La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo actual, emitir juicios fundamentados y ser capaz de usarlas en las necesidades de la vida personal, laboral y social, actual y futura, como un ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar. (citado en ISEI-IVEI, 2004, p. 12)

En esta definición se combinan el conocimiento y las destrezas matemáticas. Medir esos aspectos es el principal reto planteado por PISA. Una de las vías de solución a este reto fue el planteamiento de una dimensiones, las cuales son:

- Los *contenidos* matemáticos implícitos en los diferentes problemas y cuestiones planteadas.
- Los *procesos* que deben activarse para poner en relación los fenómenos observados con el conocimiento matemático para resolver los respectivos problemas.
- Las *situaciones y contextos* utilizados como fuente de estímulo y presentación de la información, que son en los que el problema que se plantea debe ser resuelto. (ISEI-IVEI, 2004, p. 12)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los contenidos fueron organizados en cuatro subescalas: cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones, y probabilidad. Además de estas subescalas fueron identificados siete grupos temáticos: Números, estadística, geometría, funciones, álgebra, probabilidad y matemáticas discretas.

El proceso de hacer matemáticas es complejo, éste involucra la traducción de las situaciones problemáticas reales al lenguaje matemático. Éste podría caracterizarse en varias fases como sigue:

> (...) Este primer proceso, también llamado "matematización horizontal", se basa en actividades básicas y generales. Se comienza por situar un problema en la realidad, después los estudiantes deben identificar qué conocimiento matemático es relevante, representar el problema de modo diferente, encontrar relaciones y patrones en la situación que se plantea, utilizar herramientas y recursos adecuados, etc. Una vez traducido el problema, el proceso puede continuar y el alumno o alumna debe utilizar conceptos y destrezas matemáticas más elevadas para resolver la situación. Esta parte más profunda del proceso se denomina "matematización vertical" y requiere el uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, el ajuste de modelos matemáticos, la argumentación y la generalización.

(ISEI-IVEI, 2004, p. 14)

Un objetivo de la evaluación PISA es identificar niveles de competencia entre los estudiantes. Por tanto, se procede a definir varios niveles de competencia en matemáticas: 1) Reproducción, 2) Conexión e integración, y 3) Reflexión. Estos niveles están presentados en orden de complejidad. Esto significa que para dominar cualquiera de los niveles indicados se requiere el dominio de los anteriores. Así, se tiene que para alcanzar el nivel 3, de reflexión, se requiere haber dominado los dos niveles anteriores. Veamos a continuación una descripción detallada de cada uno de los niveles de competencias.

Competencias de Nivel 1: Reproducción

Las competencias de este nivel, las más sencillas en su resolución, incluyen el conocimiento de los hechos, su representación, el reconocimiento de equivalencias, el desarrollo de procedimientos de rutina, la aplicación de algoritmos estándar y el desarrollo de destrezas técnicas.

Competencias de Nivel 2: Conexión

Los procesos se inician con el establecimiento de conexiones entre los diferentes campos de las matemáticas y continúan con la integración de la información en problemas sencillos.

En este nivel se espera que el alumnado maneje diversos métodos de representación de acuerdo con la situación y el objetivo, que distinga y relacione diferentes enunciados, tales como definiciones, afirmaciones, ejemplos, demostraciones, etc.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Competencias de Nivel 3: Reflexión

Este grupo de competencias se basan en la comprensión, conceptualización y generalización. En este nivel se requiere que los chicos y chicas de 15 años reconozcan y extraigan conceptos matemáticos incluidos en la situación y que los empleen para resolver el problema. Deberán analizar, interpretar, desarrollar sus estrategias y establecer argumentos matemáticos que incluyan demostraciones y generalizaciones.

El uso de estos procedimientos presupone la formación del pensamiento crítico, el análisis y la reflexión. Exige que el alumnado además de resolver problemas, sea capaz de plantear soluciones adecuadas. (ISEI-IVEI, 2004, pp. 14-15)

El tercer, y último , aspecto considerado en la evaluación PISA fue el contexto. Este se refiere a las situaciones problemáticas frente a las cuales el estudiante debe demostrar el nivel de desarrollo de su “alfabetización matemática”. Estos contextos están relacionados con diversos aspectos de la vida de los estudiantes. Para los efectos de la evaluación PISA 2003 se identificaron cuatro contextos: 1) personal, 2) educativo y ocupacional, 3) social y 4) científico. A continuación presentamos una descripción de cada uno de estos contextos

- **Contexto personal:** se relaciona con las actividades diarias del y la estudiante. El alumnado debe activar sus conocimientos matemáticos para interpretar los aspectos relevantes de situaciones cotidianas.
- **Contexto educativo y ocupacional:** referido a situaciones que surgen en la escuela o en el trabajo y que exigen del estudiante o empleado identificar los problemas que requieren una solución matemática.
- **Contexto social:** se refiere a situaciones en las que el chico o chica debe relacionar diversos elementos del entorno social. Han de poner en juego sus conocimientos matemáticos para evaluar qué aspectos de las situaciones externas del medio tienen consecuencias relevantes en la vida social.
- **Contexto científico:** incluye contenidos más abstractos como la comprensión de procesos tecnológicos, la situación de algunas teorías o la explicación de problemas matemáticos. Esta categoría abarca también situaciones de matemática abstracta que pueden surgir en las clases, que requieren explicitar los elementos matemáticos del problema y situarlo en un contexto más amplio. (ISEI-IVEI, 2004, pp. 15)

La evaluación en PISA 2003 fue estructurada en términos de dominios, también llamados áreas, y de dimensiones. Los dominios de evaluación se refieren, en cierta medida, a elementos del currículo, éstos son: matemáticas, ciencias, lectura y resolución de problemas. Las dimensiones son tres y son denominadas definición, contenido y proceso respectivamente. A continuación presentamos una descripción de de los dominios matemáticas y resolución de problemas para cada una de las dimensiones.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 7.5. Descripción de dominios de evaluación según dimensiones

Dimensiones	Matemáticas	Resolución de problemas
Definición	Se define como la capacidad para identificar y comprender el papel que juegan las matemáticas en el mundo, para emitir juicios con fundamento y usar e involucrarse con las matemáticas de modo que llenen las necesidades de un individuo, como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar (OECD, 2003).	Se define como la capacidad individual para usar procesos cognitivos que permitan enfrentar y resolver situaciones disciplinarias reales, en donde el patrón de solución no sea inmediatamente obvio y en donde las áreas curriculares o dominios de formación puedan aplicarse ampliamente y no sólo en las áreas de matemáticas, ciencias o lectura (OECD, 2003).
Contenido	El contenido incluye áreas y conceptos de: • Cantidad, • Espacio y forma, • Cambios y relaciones, • Probabilidad.	La solución de problemas se enfocó en tres tipos de problemas: • Toma de decisiones, • Análisis y diseño de sistemas, y • Visión certera del problema *(Trouble shooting)*.

Proceso	Las habilidades matemáticas se agruparon en tres: • Reproducción (operaciones matemáticas simples); • Conexiones (que deben establecerse entre ideas y procedimientos para resolver problemas); • Reflexión (pensamiento matemático más amplio).	Las habilidades asociadas a la solución de problemas son: • Razonamiento analítico, • Razonamiento cuantitativo, • Razonamiento analógico, • Razonamiento combinatorio.

Fuente: http://capacitacion.ilce.edu.mx/inee/pdf/PISA/Cap2W.pdf

Actividad 7.6

Comparando la descripción ofrecida hasta aquí sobre las matemáticas en PISA con la manera como se definen éstas en nuestros programas de estudio, señale las principales diferencias y semejanzas.

Niveles de desempeño o competencia en matemáticas. Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de evaluación se identificaron unos niveles de competencias o habilidades en matemáticas. Se diferenciaron un total de siete niveles como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 7.6. Niveles de competencia o desempeño en PISA 2003

NIVEL	PUNTAJE
6	Más de 669.3
5	De 606.99 a 669.3
4	De 544.68 a 606.99
3	De 482.38 a 544.68
2	De 420.07 a 482.38
1	De 357.77 a 420.07
Debajo del nivel 1	Menos de 357.77

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Fuente: http://capacitacion.ilce.edu.mx/inee/pdf/PISA/Cap2W.pdf

A continuación se presenta una descripción de las habilidades de matemáticas en PISA 2003 correspondientes a cada nivel de competencia identificado en la tabla anterior.

Tabla 7.7. Descripción de los niveles de competencia o desempeño en matemáticas PISA 2003

NIVEL	TAREAS TÍPICAS
Nivel 6 (más de 669.3 puntos)	En este nivel, los estudiantes son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en la modelación de situaciones de problemas complejos. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representaciones, y traducirlas entre ellas de manera flexible. Son capaces de demostrar pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Además, pueden aplicar esta comprensión y conocimiento junto con la destreza para las operaciones matemáticas formales y simbólicas para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para enfrentar situaciones novedosas. Pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones respecto a sus hallazgos, interpre-

	taciones y argumentaciones, y adecuarlas a situaciones nuevas.
Nivel 5 (de 606.99 a 669.3 puntos)	Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos de situaciones complejas; identificar límites y especificar suposiciones. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relacionados con estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas; representaciones de asociación; caracterizaciones simbólicas y formales; y la comprensión pertinente de estas situaciones. Pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
Nivel 4 (de 544.68 a 606.99 puntos)	Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas que pueden implicar limitaciones o demandarles la realización de suposiciones. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo símbolos y asociándolos directamente a situaciones del mundo real. Pueden usar habilidades bien desarrolladas y razonar flexiblemente con cierta comprensión en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentaciones y acciones.
Nivel 3 (de 482.38 a 544.68puntos)	Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de solución de problemas. Los estudiantes a este nivel pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden generar comunicaciones breves reportando sus interpretaciones, resultados y razonamientos.
Nivel 2 (de 420.07 a 482.38 puntos)	En este nivel, los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo tipo de representación. Pueden emplear algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos básicos. Son capaces de razonar directamente y hacer interpretaciones literales de los resultados.
Nivel 1 (de 357.77 a 420.07 puntos)	Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo dado.
Por debajo del nivel 1 (menos de 357.77 puntos)	Los estudiantes que se ubican en este nivel no son capaces de realizar las tareas de matemáticas más elementales que mide PISA.

Fuente: http://capacitacion.ilce.edu.mx/inee/pdf/PISA/Cap2W.pdf

Además de los niveles de competencia, fueron identificadas cuatro subescalas. Estas son: cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones, y probabilidad. En la tabla siguiente se muestra una descripción de cada una de estas subescalas por nivel de competencia o desempeño usada en PISA 2003.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

TABLA 7.8. Descripción de las tareas por subescala y niveles de competencia o desempeño en matemáticas PISA 2003.

Cantidad	Espacio y forma	Cambio y relaciones	Probabilidad
El centro de atención es la habilidad de cuantificar como forma de organizar el mundo. Implica la comprensión de los tamaños relativos, el reconocimiento de patrones numéricos y el uso de los números para representar cantidades y atributos cuantificables de los objetos del mundo real (cantidades y medidas). Además, cantidad tiene que ver con el procesamiento y la comprensión de números que se presentan de diferentes maneras. Un aspecto importante es el razonamiento cuantitativo. Componentes esenciales del razonamiento cuantitativo son el sentido del número, la representación de los números mediante diferentes maneras, la comprensión del significado de las operaciones, la noción de la magnitud de los números, los cálculos matemáticos, la aritmética mental y la estimación.	Para la comprensión del espacio y de la forma, los estudiantes necesitan buscar semejanzas y diferencias cuando analizan los componentes de una estructura y reconocer las formas en diferentes representaciones y dimensiones. Esto signi.ca que deben ser capaces de entender la posición relativa de los objetos. Deben ser conscientes de cómo se ven las cosas y por qué se ven así. Deben saber moverse a través del espacio y a través de las construcciones y las formas. En consecuencia, los alumnos deben ser capaces de comprender las relaciones entre las formas y las imágenes o representaciones visuales, como las que existen entre una ciudad real y las fotografías y mapas de la misma. Deben también comprender cómo se pueden representar en dos dimensiones los objetos tridimensionales, cómo se forman e interpretan las sombras, qué se entiende por perspectiva y cómo funciona.	Implica la capacidad de los alumnos para representar cambios de una forma comprensible; para comprender los tipos fundamentales de cambio; para reconocer tipos de cambios concretos cuando suceden; para aplicar estas técnicas al mundo exterior; y para controlar un universo cambiante. Además, comprende la capacidad de los alumnos para representar las relaciones de diversas maneras: simbólica, algebraica, tabular y geométrica. Diferentes representaciones pueden servir para variados propósitos y tener diferentes propiedades. De esta manera, la capacidad de pasar de un tipo de representación a otro es a menudo de importancia clave para desenvolverse en situaciones y tareas concretas.	Implica dos tópicos relacionados: datos y probabilidad. Estos fenómenos son respectivamente objeto de estudio matemático en estadística y probabilidad. Las recomendaciones relativamente recientes acerca del currículo son unánimes en sugerir que la estadística y la probabilidad deberían ocupar un lugar más importante de lo que ha ocurrido en el pasado. Los conceptos y actividades matemáticas más importantes en esta área son la recolección de datos, el análisis de datos y su organización o visualización, la probabilidad y la inferencia.
Nivel 6			
Conceptuar y trabajar con modelos	Resolver problemas complejos que invo-	Usar comprensión significativa y habi-	Usar habilidades de pensamiento y

UNIVERSIDAD VIRTUAL ABIERTA

que contengan procesos y relaciones matemáticas complejas; trabajar con expresiones formales y simbólicas; usar habilidades de razonamiento avanzado para derivar estrategias de solución de problemas y asociarlas con contextos múltiples; usar procesos de cálculo secuencial; formular conclusiones, argumentos y explicaciones precisas.	lucren representaciones múltiples y que incluyan procesos de cálculo secuencial. Identificar y extraer información relevante y asociar diferente información relacionada. Razonar, comprender, reflexionar y generalizar resultados y hallazgos; comunicar soluciones así como dar explicaciones y argumentaciones.	lidades de razonamiento y argumentación abstractas. Tener conocimiento técnico y de convenciones para solucionar problemas y generalizar soluciones matemáticas a problemas complejos del mundo real.	razonamiento de alto nivel en contextos estadísticos o probabilísticos para crear representaciones matemáticas de situaciones del mundo real; comprender y reflexionar para resolver problemas, y formular y comunicar argumentos y explicaciones.
Nivel 5			
Trabajar de manera efectiva con modelos de situaciones complejas para solucionar problemas; usar habilidades de razonamiento, comprensión e interpretación bien desarrolladas con diferentes representaciones; realizar procesos secuenciales; comunicar razonamiento y argumentos.	Resolver problemas que requieran hacer suposiciones apropiadas o que impliquen simples trabajar con suposiciones dadas. Usar el razonamiento espacial, argumentar, y la capacidad para identificar información relevante; interpretar y asociar diferentes representaciones; trabajar de manera estratégica y realizar procesos múltiples y secuenciales.	Resolver problemas, usando el álgebra avanzada, modelos y expresiones matemáticas formales. Asociar representaciones matemáticas formales a situaciones complejas del mundo real. Usar habilidades de solución de problemas complejos y de multinivel. Reflexionar y comunicar razonamientos y argumentaciones.	Aplicar conocimiento probabilístico y estadístico en situaciones problema que estén de alguna manera estructuradas y en donde la representación matemática sea parcialmente aparente. Usar el razonamiento y la comprensión para interpretar y analizar información dada, para desarrollar modelos apropiados y realizar procesos de cálculo secuenciales; comunicar razones y argumentos.
Nivel 4			
Trabajar de manera efectiva con modelos simples de situaciones complejas; usar habilidades de razonamiento en una variedad de contextos; interpretar diferentes representaciones de una misma situación; analizar y	Resolver problemas que impliquen razonamiento visual y espacial, así como la argumentación en contextos no familiares; realizar procesos secuenciales; aplicar habilidades de visualización espacial e interpretación.	Entender y trabajar con representaciones múltiples, incluyendo modelos matemáticos explícitos de situaciones del mundo real para resolver problemas prácticos. Tener flexibilidad en la interpretación y razonamiento en	Usar conceptos estadísticos y probabilísticos básicos combinados con razonamiento numérico en contextos menos familiares para la solución de problemas simples; realizar procesos de cálculo secuencial o de

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

aplicar relaciones cuantitativas; usar diferentes habilidades de cálculo para la solución de problemas.		contextos no familiares; y comunicar las explicaciones y argumentaciones resultantes	multinivel; usar y comunicar argumentación basada en la interpretación de datos.
Nivel 3			
Usar estrategias simples de solución de problemas que incluyan el razonamiento en contextos familiares; interpretar tablas para localizar información; realizar cálculos descritos explícitamente, incluyendo procesos secuenciales.	Resolver problemas que impliquen razonamiento visual y espacial elemental en contextos familiares; relacionar diferentes representaciones de objetos familiares; usar habilidades de solución de problemas elementales; diseñar estrategias simples y aplicar algoritmos simples.	Resolver problemas que impliquen trabajar con representaciones múltiples (textos, gráficas, tablas, fórmulas) que incluyan cierta interpretación y razonamiento en contextos familiares, así como la comunicación de argumentaciones.	Interpretar información y datos estadísticos y asociar diferentes fuentes de información; usar razonamiento básico con conceptos, símbolos y convenciones simples de probabilidad; y comunicar el razonamiento.
Nivel 2			
Interpretar tablas sencillas para identificar y extraer información relevante; realizar cálculos aritméticos básicos; interpretar y trabajar con relaciones cuantitativas simples.	Resolver problemas de representación matemática simple, donde el contenido matemático sea directo y claramente presentado; usar pensamiento matemático básico, así como en convenciones en contextos familiares.	Trabajar con algoritmos, fórmulas y procedimientos simples en la solución de problemas; asociar texto a una representación sencilla (grá.ca, tabla, fórmula); usar habilidades básicas de interpretación y razonamiento.	Localizar información estadística presentada en forma gráfica; entender conceptos y convenciones estadísticas básicas.
Nivel 1			
Resolver problemas del tipo más básico, en donde toda la información relevante se presenta explícitamente. La situación está bien dirigida y tiene un alcance limitado, de tal forma que la actividad es obvia y la tarea matemática es básica, como una operación aritmética simple.	Resolver problemas simples en contextos familiares, usando dibujos de objetos geométricos familiares; y aplicar habilidades de conteo y cálculo básico.	Localizar información relevante en una tabla o gráfica sencilla; seguir instrucciones directas y simples al leer información de una tabla o gráfica en una forma familiar o estándar; realizar cálculos simples que impliquen relaciones entre dos variables familiares.	Entender y usar ideas básicas de probabilidad en contextos experimentales familiares.

Fuente: http://capacitacion.ilce.edu.mx/inee/pdf/PISA/Cap2W.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Hasta aquí hemos descrito la concepción de las matemáticas y la forma como se organizó la evaluación PISA 2003. Ahora nos toca ver como fueron distribuidos los ítems, o reactivos, en las pruebas administradas a los estudiantes participantes. A continuación mostramos varias tablas donde se indica la distribución de los ítems de acuerdo con todos los aspectos identificados anteriormente, como por ejemplo, el contexto, los dominios, etc.

TABLA 7.9. Distribución de módulos y reactivos por dominio PISA 2003

Dominio	Número de módulos	Número de reactivos	Porcentaje de reactivos
Matemáticas	7	86	50.0
Lectura	2	32	11.0
Ciencias	2	35	18.6
Solución de Problemas	2	19	20.4
Total	**13**	**172**	**100.0**

Veamos cuál fue la distribución de los ítems según las dimensiones

Tabla 7.10. Distribución de los ítems según las dimensiones

Dimensiones	Nº de ítems
Contenido	
Cantidad	20
Espacio y Forma	20
Cambio y Relaciones	24
Probabilidad	21
Total	85

Fuente: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/PISA2003euskadic.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Otra categoría utilizada para agrupar los ítems fue los temas o bloques de contenidos. Como usted recordará se identificaron siete de estos bloques, a saber: números, estadística, geometría, funciones, probabilidad, matemáticas discretas y álgebra. En la tabla que sigue se muestra el número de ítems correspondientes a cada uno de estos temas.

Tabla 7.11. Distribución de los ítems según los temas

Temas o bloques de contenido	Nº de ítems
Números	27
Estadística	18
Geometría	18
Funciones	9
Probabilidad	5
Matemáticas discretas	5
Álgebra	3
Total	**85**

Fuente: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/PISA2003euskadic.pdf

¿Cuáles de los temas o bloques de contenidos son vistos por nuestros estudiantes en la escuela? Los tres primeros bloques aparecen con nombres similares en nuestros programas de estudio para las dos primeras etapas de la educación básica. En los programas de estudio de Matemáticas para la EMDP aparecen mencionados los temas de funciones, probabilidad y álgebra.

El único de estos temas que no se incluye explícitamente en nuestros programas oficiales es de las matemáticas discretas.

Las competencias fueron otro de los aspectos usados para clasificar los ítems, con el propósito de poder discriminar entre niveles de competencias en matemáticas. Para los fines de la evaluación PISA 2003 fueron establecidos tres niveles de competencia: reproducción, conexión y reflexión.

La tabla siguiente contiene los datos que nos indican el número de ítems correspondientes a cada una de estas competencias.

Tabla 7.12. Distribución de los ítems según las competencias

Competencias	Nº de ítems
Reproducción	26
Conexión	40
Reflexión	19
Total	**85**

Fuente: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/PISA2003euskadic.pdf

Actividad 7.7

Considerando los niveles de desempeño o competencias antes descrito, cuál es su opinión acerca de las posibilidades de participación exitosa de nuestros estudiantes en PISA. Explique.

Por último tenemos el contexto. Éste se refiere al tipo de situaciones problemáticas que le son propuestas a los estudiantes de manera tal que puedan demostrar el nivel de desarrollo de su "alfabetización matemática". Cinco tipos de contextos fueron caracterizados para la evaluación PISA 2003, estos son: personal, educativo y ocupacional, social y científico. En la tabla que sigue puede verse el número de ítems correspondientes a cada uno de estos tipos de contextos.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 7.13. Distribución de los ítems según el contexto

Contexto	Nº de ítems
Personal	18
Educativo y ocupacional	20
Social	29
Científico	18
Total	85

Fuente: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/PISA2003euskadic.pdf

Actividad 7.8

Elija un libro de texto de Matemática de cualquier autor para el Noveno Grado de EB. Escoja unos veinte problemas con enunciado de diversos capítulos o unidades de dicho libro. Clasifique esos problemas tomando en cuenta los contextos descritos en la Tabla 11. Escriba unos dos párrafos describiendo los resultados encontrados.

La prueba aplicada en PISA 2003 tuvo una duración de dos horas. Pasaremos ahora a considerar el tipo de preguntas incluidas en los instrumentos de evaluación aplicados en PISA 2003.

¿Cuál fue el formato de las preguntas?. El instrumento de evaluación usado en PISA contenía básicamente dos tipos de preguntas: de opción múltiple y de respuesta construida. Este último tipo de reactivos fue el predominante. Estos dos tipos de preguntas aparecen en diferentes formas de presentación, según el tipo de respuestas: mediante respuestas cerradas, abiertas, breves, de elección múltiple simple o de elección múltiple compleja. Los 85 ítems de Matemáticas se distribuyen según la siguiente tabla.

Tabla 7.14. Distribución de ítems por formato

Formato	Nº de ítems
Elección múltiple simple	17
Elección múltiple compleja	11
Respuesta corta	23
Respuesta cerrada	13
Respuesta abierta	21
Total	85

Fuente: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/PISA2003euskadic.pdf

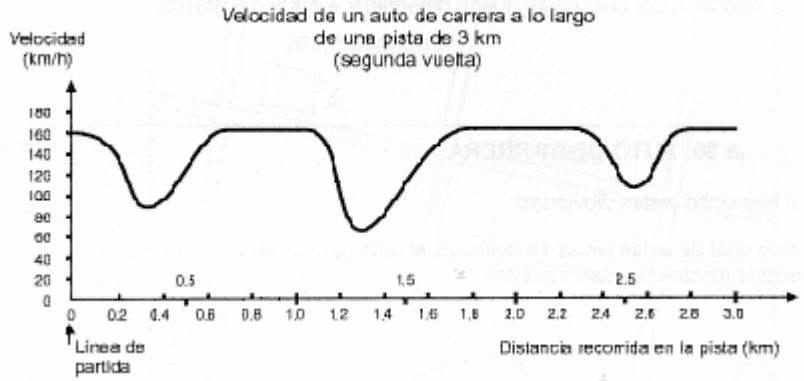
A continuación presentamos varios ejemplos de preguntas incluidas en el instrumento aplicación en el estudio PISA. En el extremo derecho del título de cada pregunta aparece un código de identificación. Después de cada grupo de preguntas usted encontrará unos comentarios sobre cada una de estas, los comentarios están identificados con el código de la pregunta. En esos comentarios se incluyen los porcentajes de respuestas correctas para las muestras de Brasil y México respectivamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Ejemplo 1

VELOCIDAD DE UN AUTO DE CARRERA

Este gráfico muestra cómo varía la velocidad de un auto de carrera a lo largo de una pista plana de 3 km durante su segunda vuelta.



Pregunta 57: AUTO DE CARRERA M159Q01

¿Cuál es la distancia aproximada desde la línea de partida hasta el comienzo del tramo recto más largo de la pista?

A 0.5 km
B 1.5 km
C 2.3 km
D 2.6 km

Pregunta 57: AUTO DE CARRERA M159Q02

¿Dónde se registró la velocidad más baja durante la segunda vuelta?

A En la línea de partida
B Aproximadamente en el km 0.8
C Aproximadamente en el km 1.3
D A mitad del recorrido

Pregunta 57: AUTO DE CARRERA M159Q03

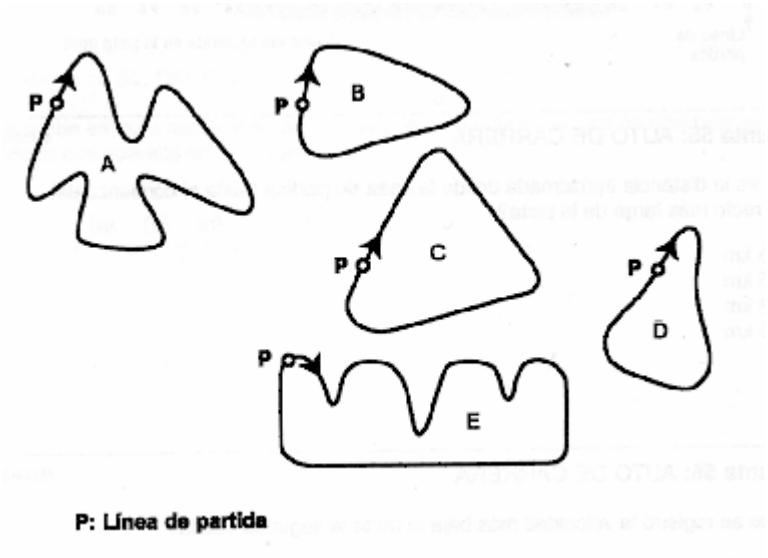
¿Qué se puede decir sobre la velocidad del auto entre el km 2.6 y el km 2.8?

A La velocidad del auto permanece constante
B La velocidad del auto aumenta
C La velocidad del auto disminuye
D La velocidad del auto no se puede determinar a partir del gráfico

Pregunta 58: AUTO DE CARRERA M159Q05

Aquí hay cinco pistas dibujadas:

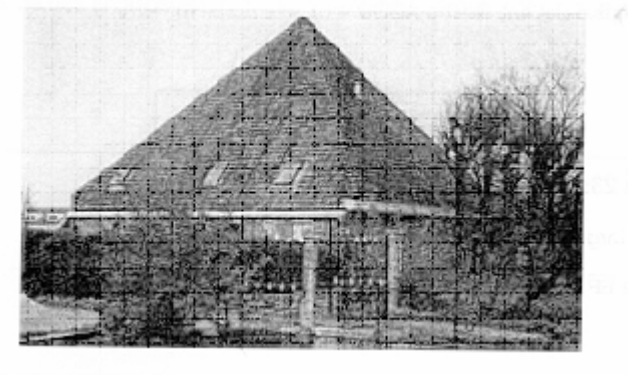
¿Sobre cuál de estas pistas se desplazó el auto para producir el gráfico de velocidad mostrado anteriormente?



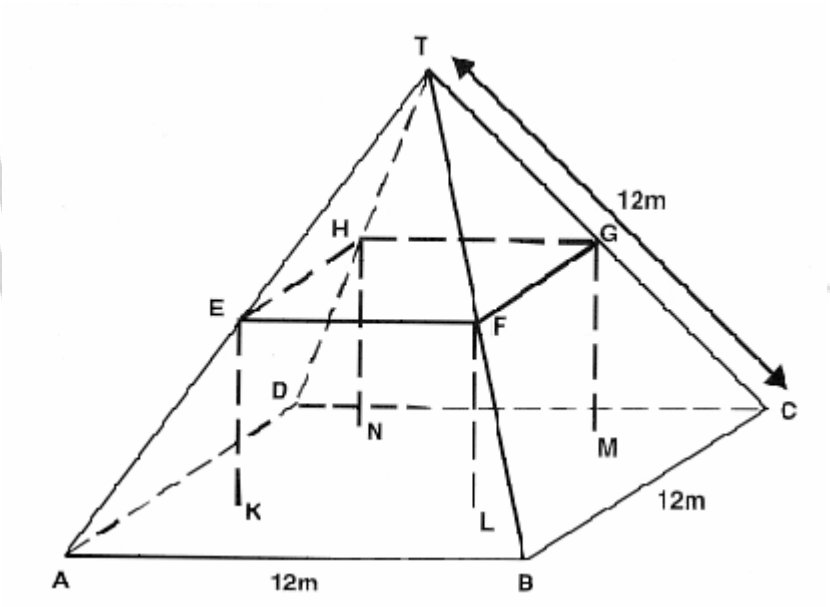
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

EL CAMPO

Aquí ves una fotografía de una casa de campo con el techo en forma de pirámide.



Debajo hay un modelo matemático del **techo** de la casa de campo con las medidas correspondientes.



El piso del entretecho, ABCD en el modelo, es un cuadrado. Las vigas que sostienen el techo son las aristas de un bloque (prisma rectangular) EFGHKLMN. E es el punto medio de AT. F es el punto medio de BT. G es el punto medio de CT y H es el punto medio de DT. Todas las aristas de la pirámide del modelo miden 12 m de largo.

Pregunta 22: EL CAMPO M037Q01

Calcula el área del piso del entretecho ABCD.

El área del piso del entretecho ABCD = _____ m^2

Pregunta 23: EL CAMPO M037Q02

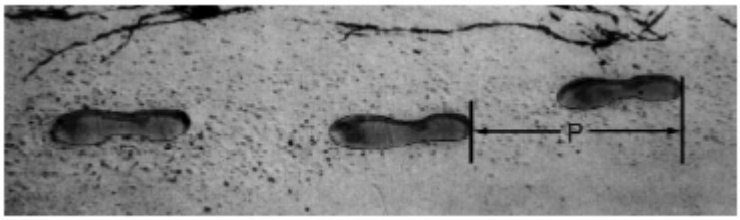
Calcula el largo de $\overline{EF}$, una de las aristas horizontales del bloque.

El largo de $\overline{EF}$ = _____ m

Fuente: http://www.sectormatematica.cl/pisa.htm

A continuación presentamos otra colección de ítems que fueron aplicados en la evaluación PISA que se realizó en el País Vasco, en España.

CAMINAR



La foto muestra las huellas de un hombre caminando. La longitud del paso P es la distancia entre los extremos posteriores de dos huellas consecutivas.

Para los hombres, la fórmula **n/P=140** da una relación aproximada entre n y P donde:

n = número de pasos por minuto, y
P = longitud del paso en metros.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

ÍTEM 1: CAMINAR

Si se aplica la fórmula al caminar de Enrique y éste da 70 pasos por minuto, ¿cuál es la longitud del paso de Enrique?

Muestra tus cálculos.

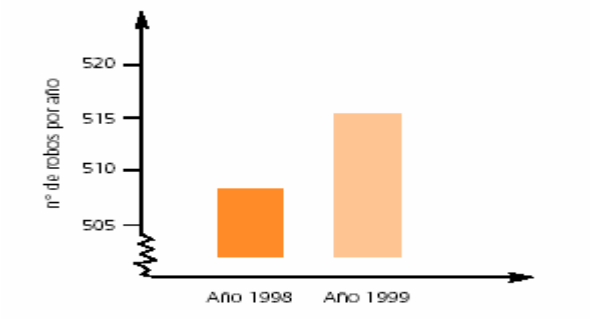
ÍTEM 2: CAMINAR

Bernardo sabe que sus pasos son de 0,80 metros. El caminar de Bernardo se ajusta a la fórmula.

Calcula la velocidad a la que anda Bernardo en metros por minuto y en kilómetros por hora. Muestra tus cálculos.

ROBOS

Un presentador de TV mostró este gráfico y dijo:
"El gráfico muestra que hay un enorme aumento del número de robos comparando 1998 con 1999".



ÍTEM 6: ROBOS

¿Consideras que la afirmación del presentador es una interpretación razonable del gráfico? Da una explicación que fundamente turespuesta.

Todos los ítems presentados hasta aquí fueron tomados de ISEI-IVEI (2004)

Actividad 7.8

a) Escoja seis ítems de PISA 2003 antes presentados y resuélvalos.

b) Cree usted que nuestros estudiantes serian capaces de resolver este tipo de problemas.

c) Seleccione cinco ítems cualesquiera de los anteriores, no tienen porque ser los mismos escogidos en el punto (a), y propóngaselo a un grupo de estudiantes de 15 años (de Noveno Grado o del Primer Año de EMDP). Corrija las respuestas y reporte los resultados.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los Resultados

A continuación mostramos la tabla de posiciones de los países participantes en el estudio PISA 2003 según las calificaciones obtenidas.

Tabla 7.15. PISA 2003 puntaje promedio en matemáticas - Todos los países

	Matemáticas			
			Todos los países	
	Media	S.E.	Rango superior	Rango inferior
Hong Kong-China	550	(4,5)	1	3
Finlandia	544	(1,9)	1	4
Corea	542	(3,2)	1	5
Holanda	538	(3,1)	2	7
Liechtenstein	536	(4,1)	2	9
Japón	534	(4,0)	3	10
Canadá	532	(1,8)	5	9
Bélgica	529	(2,3)	5	10
Macao-China	527	(2,9)	6	12
Suiza	527	(3,4)	6	12
Australia	524	(2,1)	9	12
Nueva Zelanda	523	(2,3)	9	13
República Checa	516	(3,5)	12	17
Islandia	515	(1,4)	13	16
Dinamarca	514	(2,7)	13	17
Francia	511	(2,5)	14	18
Suecia	509	(2,6)	15	19
Austria	506	(3,3)	16	20
Alemania	503	(3,3)	17	21
Irlanda	503	(2,4)	17	21
República Eslovaquia	498	(3,3)	19	24
Noruega	495	(2,4)	21	24
Luxemburgo	493	(1,0)	22	24
Polonia	490	(2,5)	22	26
Hungría	490	(2,8)	22	27
España	**485**	**(2,4)**	**25**	**28**
Latvia	483	(3,7)	25	28
Estados Unidos	483	(2,9)	25	28
Federación Rusa	468	(4,2)	29	31
Portugal	**466**	**(3,4)**	**29**	**31**
Italia	**466**	**(3,1)**	**29**	**31**
Grecia	445	(3,9)	32	33
Serbia	437	(3,8)	32	34
Turquía	423	(6,7)	33	36
Uruguay	**422**	**(3,3)**	**34**	**36**
Tailandia	417	(3,0)	34	36
México	**385**	**(3,6)**	**37**	**37**
Indonesia	360	(3,9)	38	40
Tunez	359	(2,5)	38	40
Brasil	**356**	**(4,8)**	**38**	**40**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Nota: Se resaltan en negritas los países Latinoamericanos y los países participantes de mayor emigración en Venezuela

Fuente: http://www.oecd.org/dataoecd/15/47/34011082.xls

Actividad 7.9

Compare los resultados obtenidos por cada país participante en TIMSS con sus resultados obtenidos en PISA 2003. Comente sobre los resultados.

Tabla 7.16. PISA 2003 puntaje promedio en resolución de problemas - Todos los países

	Resolución de Problemas			
			Todos los países	
	Media	S.E.	Rango superior	Rango inferior
Corea	550	(3,1)	1	4
Hong Kong-China	548	(4,2)	1	4
Finlandia	548	(1,9)	1	4
Japón	547	(4,1)	1	4
Nueva Zelanda	533	(2,2)	5	8
Macao-China	532	(2,5)	5	9
Australia	530	(2,0)	5	10
Liechtenstein	529	(3,9)	5	11
Canadá	529	(1,7)	6	10
Bélgica	525	(2,2)	8	12
Suiza	521	(3,0)	9	15
Holanda	520	(3,0)	10	15
Francia	519	(2,7)	10	16
Dinamarca	517	(2,5)	11	16
República Checa	516	(3,4)	11	17
Alemania	513	(3,2)	13	18
Suecia	509	(2,4)	16	19
Austria	506	(3,2)	16	20
Islandia	505	(1,4)	17	20
Hungría	501	(2,9)	18	22
Irlanda	498	(2,3)	20	22
Luxemburgo	494	(1,4)	21	24
República Eslovaquia	492	(3,4)	21	26
Noruega	490	(2,6)	22	26
Polonia	487	(2,8)	23	27
Latvia	483	(3,9)	24	29
España	**482**	**(2,7)**	**25**	**29**
Federación Rusa	479	(4,6)	25	30
Estados Unidos	477	(3,1)	26	30
Portugal	**470**	**(3,9)**	**28**	**31**
Italia	**469**	**(3,1)**	**29**	**31**
Grecia	448	(4,0)	32	32
Tailandia	425	(2,7)	33	34

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Serbia	420	(3,3)	33	35
Uruguay	**411**	**(3,7)**	**34**	**36**
Turquía	408	(6,0)	34	36
México	**384**	**(4,3)**	**37**	**37**
Brasil	**371**	**(4,8)**	**38**	**39**
Indonesia	361	(3,3)	38	39
Túnez	345	(2,1)	40	40

Nota: Se resaltan en negritas los países Latinoamericanos y los europeos con mayor emigración a Venezuela

Fuente: http://www.oecd.org/dataoecd/15/47/34011082.xls

Cambios Significativos de 2000 a 2003, PISA 2003

Estos estudios internacionales comparativos están diseñados de manera tal que sea posible la comparación de los resultados obtenidos en una aplicación determinada con los resultados obtenidos en años anteriores. En la tabla que aparece más abajo se muestran los cambios más significativos, positivos y negativos, obtenidos por los países participantes en las ediciones de PISA 2000 y 2003 respectivamente.

Tabla 7.17. Cambios más importantes en PISA 200 y PISA 2003

	2003 Menor que 2000	**2003 Mayor que 2000**
Lectura	Austria, Islandia, Italia, Irlanda, Japón, México, España, Hong Kong-China, Federación Rusa	Polonia, Latvia, Liechtenstein
Ciencia	Austria, Canadá, Corea, Noruega, México	Bélgica, Republica Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Polonia, Suiza, Brasil, Latvia, Liechtenstein, Federación Rusia
Espacio y forma	Islandia, México	Bélgica, República Checa, Italia, Polonia, Brasil, Indonesia, Latvia, Tailandia
Cambio y relaciones de escala	Tailandia	Bélgica, Canadá, República Checa, Finlandia, Alemania, Hungría, Corea, Polonia, Portugal, España, Brasil, Latvia, Liechtenstein

Fuente: OECD (2004), *Learning for Tomorrow's World: First results from PISA 2003,* Tables 2.1c, 2.1d, 2.2c, 2.2d. Disponible: http://www.oecd.org/ dataoecd/15/48/34011098.doc Traducción de Julio Mosquera.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

IAEP

El estudio internacional IAEP fue realizado por la empresa privada estadounidense Educational Testing Services (ETS). En este estudio participaron veinte países: Brasil, Canadá, China, Corea, Escocia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Francia, Hungría, Inglaterra, Irlanda, Israel, Italia, Jordania, Mozambique, Portugal, Suiza, Taiwán y la Unión Soviética (la cual existía para ese momento). Cada uno de los países participó en este estudio por sus propias razones. Como señala el ETS (Lapointe, Mead y Askew, 1992), algunos querían comparar sus resultados con los de sus vecinos o competidores. Mientras que otros buscaban aprender acerca de las políticas y prácticas educativas de países cuyos estudiantes suelen ser exitosos en este tipo de estudios internacionales comparativos. Y otros, deseaban establecer una línea base de datos dentro de sus propios países con el objetivo de medir el progreso educacional logrado después de cierto tiempo.

¿Qué es el ETS?

ETS son las siglas en inglés de Servicio de Medición Educativa (Educational Testing Service). Este es la organización privada dedicada a la medición en educación más grande del mundo y un líder en investigación educativa.

En el ETS, sin fines de lucro, nuestra única misión es avanzar el aprendizaje y la equidad en educación para todas las personas en todo el mundo.

El ETS está comprometido a avanzar la calidad y la equidad en la educación proveyendo evaluación educativa justa y válida basada en la investigación. Nuestros productos y servicios de evaluación y relacionados miden conocimiento y habilidades, promueven el aprendizaje y el desempeño educativo, y apoyan el desarrollo de la educación y profesional para todas las personas en todo el mundo.

Estamos ayundando a los profesores a enseñar, a los estudiantes a apredner y a los padres a medir el progreso educacional e intelectual de sus niños y niñas. Hacemos esto

- *Oyendo* a los educadores, a los padres y a los críticos
- *Aprendiendo* qué necesitan los estudiantes y sus instituciones
- *Liderizando* el desarrollo de productos y servicios

Tomado de: http://www.ets.org/aboutets/index.html. Traducción y adaptación de Julio Mosquera

La participación de los países en este estudio no fue uniforme en varios aspectos. En cuanto a la muestra tenemos que no en todo los países esta fue diseñada tomando en cuenta a toda la población, tal es el caso de Brasil e Israel, por ejemplo. De este primer país sólo participaron estudiantes de ciertos grados en las ciudades de Sao Paulo y Fortaleza. En Israel, la muestra fue tomada de los estudiantes en las escuelas que dictan clases en Hebreo solamente, porque estas escuelas comparten la misma tradición, curriculum y lenguaje. De los países participantes, 20 evaluaron a estudiantes de 13 años en las áreas de matemáticas y ciencias, y 14 de éstos también evaluaron a estudiantes de 9 años de edad en las mismas áreas.

Las Matemáticas en el IAEP

La evaluación IAEP fue desarrollada mediante el consenso de todos los países participantes. La descripción de los tópicos y procesos cognoscitivos se desarrollaron de manera consensual, los cuales fueron identificados como tópicos y procesos que se enseñan en los países participantes y son apropiados para la edad de los estudiantes escogidos (13 años). Sin embargo, esta evaluación fue diseñada de manera tal que no está alineada con el currículum

de ninguno de los países en particular. Al punto que, el material incluido en la evaluación IEAP no se le da el mismo énfasis ni es enseñado al mismo tiempo en los países participantes; además, la importancia asignada al material no incluido en esta evaluación varía de un país a otro (Lapointe, Mead y Askew, 1992).

El componente de matemática de la evaluación IEAP fue organizado en cinco áreas de contenidos comúnmente enseñadas en esta asignatura: Número y operaciones, Medida, Geometría, Análisis de datos, estadística y probabilidades, y Álgebra y funciones. En la Tabla 1 mostramos el número de preguntas en la prueba para cada uno de estos tópicos. Seguido presentamos una descripción breve de cada área de contenido.

Tabla 7.18. Número de preguntas por tópico

Números y Operaciones	**Medida**	**Geometría**	**Análisis de Datos, Estadística y Probabilidades**	**Álgebra y Funciones**	**Total**
27	13	11	9	15	75

Fuente: (Lapointe, et al., 1992, p. 28)

Números y operaciones. A continuación se presenta la lista de descriptores para cada ítem en el instrumento de evaluación correspondiente Números y Operaciones. El número de descriptores no coincide necesariamente con el número de ítems dado que algunos descriptores están asociados a más de un ítem.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

9 Años	**13 Años**
• Resolver un problema de un paso usando la sustracción • Multiplicar un número de un dígito por otro de un dígito • Resolver un problema de un paso usando la división • Hallar la mitad de un número par de dos dígitos • Escoger la operación aritmética apropiada para un problema en palabras simple • Resolver un problema con enunciado en palabras usando adición y sustracción • Hallar el dígito faltante en problema de sustracción • Identificar un número natural dadas sus propiedades • Escoger un dibujo que ilustra el significado de una fracción • Resolver un problema de dos pasos usando la adición y sustracción • Resolver un problema con enunciado	• Identificar un número natural dadas algunas de sus propiedades • Identificar que información falta en un problema • Traducir una fracción con denominador 10 en forma decimal • Sustraer (sin reagrupar) a decimal de un decimal • Escoger un número que satisface un igualdad • Resolver un problema acerca de temperaturas en los cuales lo números caen bajo cero • Relacionar un hecho de sustracción (tablas) con un hecho de adición (tablas) • Hallar dos dígitos que faltan en un problema de adición • Identificar la operación necesaria para resolver un problema de un solo paso con enunciado • Hallar, sobre un mapa, la longitud de la ruta más corta entre dos ciudades

en palabras usando factores • Sustraer, con reagrupamiento, números de tres dígitos • Resolver un problema de un paso usando la sustracción • Identificar la información que falta en un problema • Contar objetos que están agrupados en centenas y en decenas • Escoger la operación para resolver un problema con enunciado en palabras que tiene información extraña • Determinar como los cambios en un dígito afecta la magnitud de un número • Hallar un número que satisfaga un cierta desigualdad • Resolver problemas de dos pasos usando la multiplicación • Resolver un problema con enunciado en palabras usando razones y adición • Hallar un tercio de un número de dos dígitos dado (respuesta número natural) • Suplir el número sustraído en un problema de sustracción • Contar los números impares en un rango dado de enteros • Relacionar un hecho aditivo con un hecho de sustracción • Identificar una propiedad de los números pares e impares • Resolver un problema de dos pasos que contiene edad y año de nacimiento • Traduce una fracción con denominador 10 a forma decimal • Relaciona par e impar a enteros consecutivos • Hallar al longitud de la ruta más corta entre dos ciudades en un mapa • Dados cuatro dígitos, construir un número que satisface ciertas condiciones	• Suministrar el sustraendo en un problema de sustracción • Identificar una propiedad de os números pares e impares • Resolver un problema de dos pasos que involucre edad y año de nacimiento • Resolver un problema con enunciado que involucra razones simples • Traducir una fracción en un decimal • Relacionar pares e impares a números consecutivos • Interpretar un número natural dado como la suma de múltiplos de potencias de diez • Resolver un problema hallando un porcentaje de un número • Escoger el número mixto que se corresponda con un punto sobre la recta numérica • Resolver un problema usando la división y tratando al resto apropiadamente • Multiplicar un decimal por un decimal • Expresar un decimal como un porcentaje • Resolver un problema de tres pasos usando varias operaciones sobre los números naturales • Reinterpretar la multiplicación por un decimal como división • Escoger el decimal más pequeño de un conjunto de cinco decimales • Hallar el mínimo común múltiplo de dos enteros • Resolver un problema que requiere de la división por un número mixto

Medida. A continuación se presenta la lista de descriptores para cada ítem en el instrumento de evaluación correspondiente a Medida. El número de descriptores no coincide necesariamente con el número de ítems dado que algunos descriptores están asociados a más de un ítem.

9 Años	**13 Años**
• Escoger, entre figuras divididas en bloques unidad, la figura con mayor área • Resolver un problema con horas y minutos	• Determinar una longitud sobre un mapa usando la escala del mapa • Seleccionar dimensiones posibles de un rectángulo de un área dada • Hallar la longitud de un lado de un

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

• Leer una temperatura bajo cero mostrada en un termómetro • Relacionar el volumen de un objeto con el número de ese objeto que cabrían en una caja • Dada la distancia alrededor de un cuadrado, hallar la longitud de un lado • Hallar la distancia alrededor de un rectángulo dado • Medir un segmento cuando el punto cero de una regla no está en los extremos del segmento	cuadrado dada su área • Relacionar el largo de un "palito" a el número de longitudes "palito" en una dada longitud • Hallar el volumen de una caja • Resolver un problema con enunciado que involucre el perímetro de un rectángulo • Resolver un problema con enunciado usando la división y la conversión entre metros y centímetros • Escoger un largo y un ancho posible para un rectángulo de un perímetro dado • Resolver un problema con enunciado que involucre área y volumen • Comparar las áreas y perímetros de dos figuras • Hallar el perímetro de una figura irregular • Hallar el área de una región limitada por líneas rectas y parte de una circunferencia • Hallar el área de superficie de un cubo

Geometría. A continuación se presenta la lista de descriptores para cada ítem en el instrumento de evaluación correspondiente a Geometría. El número de descriptores no coincide necesariamente con el número de ítems dado que algunos descriptores están asociados a más de un ítem.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

9 Años	**13 Años**
• Identificar un rectángulo (en un dibujo) • Identificar cuáles figuras tienen líneas de simetría • Visualizar un sólido rectangular • Contar las caracas de una figura sólida • Identificar una circunferencia a partir de sus propiedades básicas • Completar un patrón que involucra triángulos	• Escoger posibles escalas de dibujo, basado en una descripción • Identificar una línea de simetría • Reconocer el diámetro de una circunferencia • Identificar una circunferencia a partir de sus propiedades básicas • Resolver un problema que involucre medida ángulos • Resolver un problema que involucre perímetros • Relacionar un patrón bidimensional a la forma obtenida mediante el doblaje del patrón • Hallar cuántas de una figura dada se necesitan para cubrir un figura más grande • Resolver un problema que involucre ángulos agudos

Análisis de datos, estadística y probabilidades. A continuación se presenta la lista de descriptores para cada ítem en el instrumento de evaluación correspondiente a Análisis de Datos, Estadística y Probabilidades. El número

de descriptores no coincide necesariamente con el número de ítems dado que algunos descriptores están asociados a más de un ítem.

9 Años	**13 Años**
• Leer un gráfico circular • Leer un gráfico de barras • Interpretar datos a partir de un gráfico de barras • Completar un gráfico de barras • Hallar cuál carta fue escogida, usando claves sobre cartas • Interpretar datos a partir de un gráfico circular • Resolver un problema sencillo de probabilidad	• Interpretar datos a partir de un diagrama circular • Hallar cuál carta fue escogida a partir del uso de claves sobre las cartas • Interpretar datos a partir de un diagrama de barras • Interpretar datos a partir de un gráfico lineal • Usar datos de un pictograma • Resolver un problema simple de probabilidad • Interpretar dato en un gráfico lineal • Calcular un promedio

Álgebra y funciones. A continuación se presenta la lista de descriptores para cada ítem en el instrumento de evaluación correspondientes a Álgebra y Funciones. El número de descriptores no coincide necesariamente con el número de ítems dado que algunos descriptores están asociados a más de un ítem.

9 Años	**13 Años**
• Dado un patrón de números, hallar el número siguiente • Completar una frase numérica que incluye una sustracción • Dado un patrón de números, hallar el número que falta • Completar una frase numérica que incluye una adicción • Resolver un problema con enunciado en palabras acerca de las posiciones de personas en una fila • Resolver un problema usando razones y multiplicación	• Resolver una ecuación lineal • Resolver un problema con enunciado usando razones y multiplicaciones • Resolver un problema acerca de posiciones de personas en una fila • Evaluar una expresión algebraica para ciertos valores de las variables • Resolver un problema con enunciado que involucre una balanza • Traducir una descripción verbal a una expresión algebraica • Simplificar una expresión algebraica • Escribir una expresión usando una variable • Relacionar una tabla de valores a una ecuación • Resolver un problema numérico de dos pasos • Contar los cubos usados para hacer una torre (mostrada en un dibujo)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Todos estos indicadores fueron seleccionados de manera tal que reflejaran en buena medida los tópicos tratados en todos y cada uno de los curricula de Matemática de los países participantes. Tomando en cuenta los componentes anteriores y los indicadores correspondientes a cada uno de ellos, cree usted que los jóvenes venezolanos de 13 años de edad (en Séptimo u Octavo Grado) podrían participar de manera razonable en este estudio.

Actividad 7.10

Indique si estos contenidos son incluidos en nuestros programas oficiales para estudiantes de 9 años y 13 años de edad respectivamente (aproximadamente en Cuarto y en Octavo Grado). Señale el número de contenidos no incluidos. ¿Cuáles de esos contenidos cree usted que deberían estar en nuestros programas.

¿Cuál fue el formato de las preguntas? Tres cuartos del total de todas las preguntas de matemática fueron diseñadas en el formato opción-múltiple, y las preguntas restantes son de respuesta producida (Lapointe et al., 1992, p. 28). Es decir, en estas últimas preguntas se le solicitaba a los estudiantes que escribieran la respuesta. En ninguno de los dos casos se le pedía a los estudiantes que justificaran sus respuestas. A continuación mostraremos un ejemplo de cada uno de estos dos tipos de pregunta. Las preguntas que se muestran a continuación fueron tomadas del instrumento aplicado a los estudiantes de 13 años de edad.

Ejemplo 1:

Un grupo de estudiantes tiene un total de 29 lápices. Seis estudiantes tienen 1 lápiz cada uno, 5 estudiantes tienen 3 lápices cada uno y el resto tiene 2 lápices. ¿Cuántos estudiantes tiene sólo 2 lápices?

A 4
B 6
C 8
D 9

(Lapointe, et al., 1992, p. 29, traducción de Julio Mosquera)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Ejemplo 2:

La medida de un ángulo agudo de un triángulo rectángulo es 50°. ¿Cuál es la medida del otro ángulo agudo?

Respuesta: _____ grados

(Lapointe, et al., 1992, p. 35, traducción de Julio Mosquera)

A continuación presentamos otros ejemplos de preguntas incluidas en la prueba aplicada por el ETS a los estudiantes de 13 años en los países participantes. La numeración usada en esta presentación no se corresponde con la numeración de los ítems en el instrumento original.

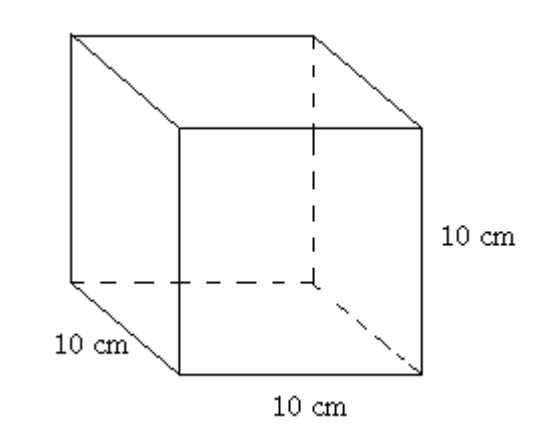
1. Sustraer:

22,2

-3,4

A 17,8
B 18,2
C 18,8
D 22,2

3.

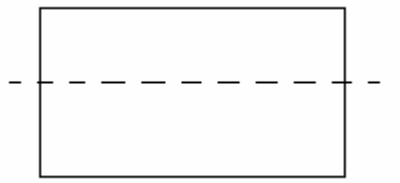


¿Cuál es el área total de la superficie del cubo mostrado arriba?

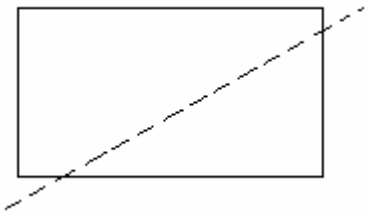
A 240 centímetros cuadrados
B 400 centímetros cuadrados
C 600 centímetros cuadrados
D 1.000 centímetros cuadrados

4. En cuál de las figuras siguientes la línea punteada es una línea de simetría.

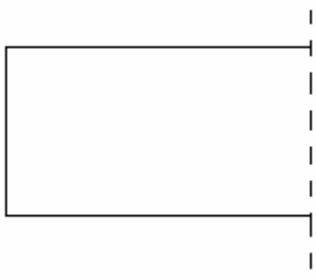
A



B

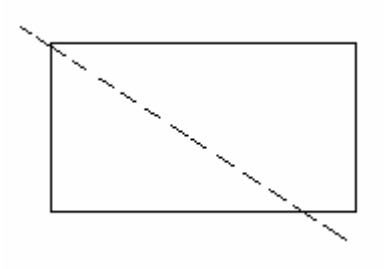


C



DAD NACIONAL ABIERTA

D



7.

X	2	3	4	5
Y	7	10	13	16

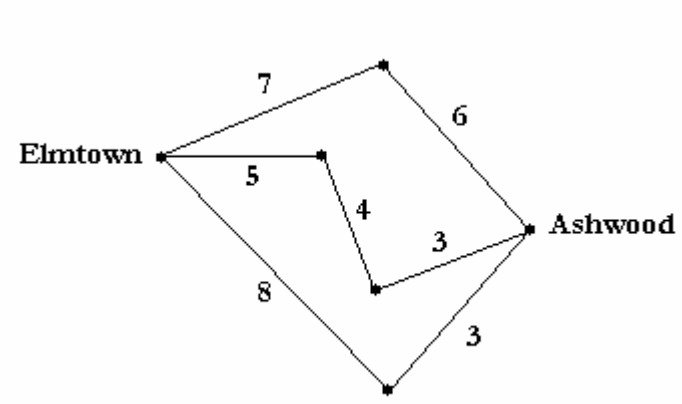
La tabla anterior muestra una relación entre x e y. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones expresa esa relación?

A $y = x + 5$
B $y = x - 5$
C $y = \frac{1}{3}(x - 1)$
D $y = 3x + 1$

Recordemos que en este estudio participaron estudiantes de 9 y 13 años de edad respectivamente. Los ítems anteriores se corresponden al instrumento aplicado a los estudiantes de 13 años. Un total de 14 preguntas fueron similares en ambos instrumentos. Estas preguntas se repitieron en ambas pruebas con la finalidad de recolectar datos que permitieran compara niveles de desempeño de muestras equivalentes sobre ítems equivalentes (Lapointe et al., 1992). A continuación mostramos algunos de estos ítems.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

1.



La figura de arriba muestra tres rutas diferentes entre dos lugares, medidas en millas. ¿Cuán larga es la más corta de esas rutas?

Respuesta: _____ millas

Actividad 7.11

Resuelva todas las preguntas antes propuestas. Tomando en cuenta el tipo de preguntas, cree usted qué los jóvenes venezolanos de 13 años (en Séptimo u Octavo Grado) podrían participar sin mayores problemas en este estudio. ¿Serán muy difíciles estas preguntas para nuestros jóvenes de 13 años?

Resultados

A continuación mostramos los resultados obtenidos por los países participantes en el estudio de la IEAP.

Tabla 7.19. Promedio porcentual correcto y errores estándar

	TOTAL		MASC	FEMEN
PROMEDIO IEAP	**58,3**			
Poblaciones				
1. China	80,2	(1,0)	81,7 (1,0)	78,5 (1,1)
2. Corea	73,4	(0,6)	74,4 (0,9)	72,2 (1,0)
3. Taiwán	72,7	(0,7)	73,1 (0,9)	72,4 (0,9)
4. Unión Soviética	70,2	(1,0)	70,0 (1,3)	70,3 (0.9)
5. Hungría	68,4	(0,8)	68,5 (1,0)	68,3 (0,9)
6. Francia	64,2	(0,8)	65,5 (0,9)	62,8 (0,9)
7. Italia	64,0	(0,9)	65,8 (1,1)	62,1 (0,9)
8. Israel	63,1	(0,8)	64,4 (0,9)	61,8 (1,1)
9. Canadá	62,0	(0,6)	63,0 (0,7)	60,9 (0,6)
10. Escocia	60,6	(0,9)	60,4 (1,0)	60,8 (1,1)
11. Inglaterra	60,6	(2,2)	60,8 (3,0)	60,4 (2,2)
12. Suiza	60,6	(0,9)	60,4 (1,0)	60,8 (1,1)
13. Irlanda	60,5	(0,9)	62,6 (1,2)	58,4 (1,1)
14. Eslovenia	57,1	(0,8)	58,1 (0,8)	56,1 (1,0)
15. España	55,4	(0,8)	57,1 (1,1)	53,8 (0,8)
16. Estados Unidos	55,3	(1,0)	55,8 (1,1)	54,8 (1,3)
17. Portugal	48,3	(0,8)	48,9 (1,3)	47,9 (0,9)
18. Jordania	40,4	(1,0)	41,4 (1,2)	39,1 (1,9)
19. Brasil, Sao Paulo	37,0	(0,8)	37,9 (0,9)	36,2 (0,9)
20. Brasil, Fortaleza	32,4	(0,6)	35,2 (0,9)	30,5 (0,6)
21. Mozambique	28,3	(0,3)	28,8 (0,5)	27,8 (0,3)

Fuente: Lapointe et al. (1992), adaptación y traducción de Julio Mosquera

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 7.12

a) Compare los resultados anteriores con los obtenidos por los países en el TIMSS.

b) Compare los resultados mostrados en la tabla anterior con los obtenidos por los países correspondientes en el estudio PISA 2003.

c) Tomando como base la comparaciones hechas en los puntos (a) y (b), señale que tendencias observa en los resultados.

Primer Estudio Internacional Comparativo

El Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado fue conducido por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), el cual fue creado en 1994 con el auspicio de la UNESCO. En este Primer Estudio participaron un total de once países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Honduras, México, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. Antes de continuar, veamos brevemente el contexto general en que se realiza este estudio comparativo.

La reforma neoliberal en educación propuesta por el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) comienza a tomar fuerza en Nuestra América en la primera década de los noventa. En Venezuela, estas propuestas comienzan a implantarse durante el segundo gobierno de Carlos Andrés Pérez, pero el volátil ambiente político no permiten su completa aplicación. Le correspondería a Rafael Caldera, en su segundo gobierno, profundizar en la aplicación de las políticas neoliberales en educación. El Ministro Cárdenas, quien ocupo la cartera de educación durante cinco años, inició su gestión denunciando que la educación era un fraude. Para Cárdenas la superación de ese estado de cosas requería de políticas y prácticas educativas centradas en la calidad, la competencia, la descentralización, etc. El diseño de políticas y la implantación de las prácticas educativas neoliberales se haría posible gracias al asesoramiento y financiamiento del BM y el BID. Uno de los componentes de la política educativa era la creación de un sistema nacional de medición de la calidad de la educación. Siguiendo el mandato de las agencias multilaterales se creo el Sistema Nacional de Medición y Evaluación de los Aprendizajes (SINEA), cuyo "... propósito fundamental es monitorear la calidad del sistema educativo, con la finalidad de dar aportes que permitan definir algunas políticas educativas. Se trata de un sistema permanente, centrado en la tarea de generar información confiable sobre el dominio que tienen los alumnos en todas las áreas de la Educación Básica. (...)" (SINEA, 1999, p. 7).

¿Qué es el LLECE?

El Laboratorio es la Red de los Sistemas de Medición y Evaluación de la Calidad de la Educación de los países Latinoamericanos cuya coordinación ha sido confiada a la UNESCO (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe).

El Laboratorio se constituye como un marco regional de concertación entre los piases en el ámbito de la Evaluación en Educación y como apoyo técnico en recursos humanos y bases de datos a disposición de los países. Además, funciona como foro de discusión técnico-política sobre el aprendizaje y las variables que en él inciden y como generador de conocimientos en este campo.

Los objetivos del Laboratorio consisten en generar estándares regionales establecer un sistema de información y de diseminación de los avances en relación con ellos desarrollar un programa de investigaciones sobre las variables asociadas a la calidad de la educación básica y fortalecer la capacidad técnica de los Ministerios de Educación en el área de la Evaluación de Calidad Educativa. Además, el Laboratorio tiene como objetivo realizar estudios comparativos sobre Calidad de la Educación en Lenguaje y Matemática y promover estudios internacionales sobre temas especiales tales como la evaluación vinculada a objetivos transversales, multlculturalidad y competencias sociales.

Tomado de: http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/1marco_conceptual.pdf

La misma política se aplicó en otros países del continente. De esta manera fue creado el Sistema de Medición de Calidad de la Educación (SIMCE) en Chile, la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) en Perú, el Sistema de Medición y Evaluación de la Calidad de la Educación (SIMECAL) en Bolivia, por citar algunos ejemplos. En algunos países, estas iniciativas dieron origen a entes gubernamentales estables como el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) en México. El INEE fue creado en el 2002 por iniciativa del Presidente Fox. Este instituto "...tiene como tarea ofrecer a las autoridades educativas y al sector privado herramientas idóneas para la evaluación de los sistemas educativos, en lo que se refiere a educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y media superior." (en: http://capacitacion.ilce.edu.mx/inee/ acerca.htm).

La agencia española Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, conocida por la siglas OEI, también ha jugado un papel importante en la promoción de las propuestas neoliberales para la educación en Nuestra América. Por ejemplo, se realizó con el auspicio de la OEI la Reunión Subregional para los Países de Centroamérica y el Caribe: Políticas de Evaluación como Estrategias para el Mejoramiento de la Calidad de la Educación en San José, Costa Rica 16 al 19 de abril de 1996. Esta reunión es parte de las actividades del Programa Medios e Instrumentos para la Evaluación de la Calidad de la Educación de la OEI. Recordemos que el modelo curricular español fue el adoptado para la reforma educativa que se realizó en Venezuela a mediados de los noventa, al igual que en otros países de Nuestra América.

Como ya mencionamos en la introducción, aunque la presión de los entes multilaterales prácticamente los obliga a participar en los estudios internacionales comparados, los políticos de algunos de nuestros países se muestran un poco reacios a participar en los mismo y no son muy dados a divulgar los resultados obtenidos por sus países en estos estudios. Sobre este punto, referido específicamente al Primer Estudio, mencionaremos el caso de Perú. Los resultados del mencionado estudio para este país no aparecieron en el primer informe publicado por el LLECE en 1998. Las autoridades peruanas del momento, durante el Gobierno de Fujimori, consideraron que era inconveniente publicar dichos resultados, porque se revelaría el fracaso de las políticas educativas adelantadas por el gobierno de turno.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Las Matemáticas en el Primer Estudio

Para el Primer Estudio fueron elegidos cinco tópicos en Lenguaje y seis en Matemática, como base para la construcción de los instrumentos y la posterior interpretación de los resultados. Los tópicos de matemáticas fueron los siguientes: 1) Numeración, 2) Operatoria con números naturales, 3) Fracciones comunes; 4) Geometría, 5) Medición y 6) Habilidades (en estas se consideran la lectura de gráficos, reconocimiento de patrones, nociones de probabilidades y relaciones entre datos dados). A continuación mostramos la tabla de especificaciones de matemática para cada uno de los tópicos.

Cuadro 7.1: Tabla de especificaciones de matemática

Tópico	Especificaciones
Numeración; ámbito numérico: números naturales de 0 a 9 999 (número de ítems de opción múltiple por versión)	• Leer y escribir numerales (1 ítem); • Determinar el antecesor y/o sucesor de un número dado (1 ítem); • Completar series numéricas de números natrales (1 ítem); • Establecer relaciones de orden entre números naturales dados (1 ítem) y • Establecer relaciones de equivalencia entre unidades de mil, centenas, decenas y unidades. (3 ítems)
Operatoria con números naturales; ámbito numérico: números naturales de 0 a 9 999 (número de ítems de opción múltiple por versión)	• Resolver ejercicios de adición y sustracción de números naturales (2 ítems); • Identificar combinaciones multiplicativas básicas (1 ítem); • Resolver ejercicios de multiplicación y división de números naturales (2 ítems); • Resolver frases numéricas abiertas de adición y sustracción de números naturales (2 ítems) y • Resolver problemas de operatoria con números naturales (7 ítems).
Fracciones comunes; ámbito fraccionario: hasta centésimos (número de ítems de opción múltiple por versión)	• Determinar el número que corresponde a una fracción de un número natural dado (2 ítems)
Geometría (número de ítems de opción múltiple por versión)	• Identificar el nombre de figuras planas simples (número de ítems de opción múltiple por versión)
Medición (número de ítems de opción múltiple por versión)	• Identificar medidas de objetos conocidos (1 ítem)* y • Seleccionar la unidad de medida de longitud adecuada para medir un objeto específico (1 ítem)**
Habilidades (número de ítems de opción múltiple por versión)	• Leer e interpretar gráficos de barras (1 ítem); • Reconocer patrones (2 ítems); • Explorar la noción de probabilidad (1 ítem) y • Establecer relaciones entre datos dados (1 ítem).

* Sólo se incluyó un ítem en la forma A.
** Sólo se incluyó un ítem en la forma B.

Fuente: Elaborado por Julio Mosquera con datos tomados de Boletín UCM 9, febrero 2001, Ministerio de Educación, Perú.

UNIVERSIDAD ABIERTA

Actividad 7.12

Señale si estos contenidos son considerados en los Programas de Estudio oficiales venezolanos. Indique en qué año se encuentran dichos contenidos. Indique también cuales de los contenidos anteriores no están incluidos en nuestros programas.

El diseño de una evaluación, como la aplicada en este primer estudio, requiere de la adopción de una concepción de las matemáticas y de la evaluación. La concepción de las matemáticas adoptada en este estudio se fundamenta en tres pilares, los cuales son: un punto de vista epistemológico y metodológico, la competencia matemática y la resolución de problemas. Respecto al primer punto, los técnicos del LLECE sostienen que:

> (...) Los cambios epistemológicos y metodológicos que se han suscitado en el hacer matemático dejan ver que ese carácter "riguroso" que le otorgaba a la Matemática una imagen de disciplina acabada y sin posibilidades de construcción ha desaparecido. Motivando la re-elaboración o reconceptualización de elementos propios de este hacer hacia una concepción más constructiva, permitiendo por ejemplo, que la demostración deje de considerarse solamente como la manera o herramienta para comprobar que los hallazgos o las nuevas conceptualizaciones son correctas, y que por lo tanto, no permite opiniones, discusiones o discrepancias, para dar lugar, a la demostración como un elemento que posibilita acceder a nuevos objetos o conceptos matemáticos.
>
> Es así, como las reflexiones generadas acerca de cómo contextualizar los objetos y/o conceptos matemáticos en el ámbito escolar, de tal forma, que el estudiante logre una comprensión de éstos, han motivado una mirada de los objetos y estructuras matemáticas como objetos cognitivos, mirada que implica caracterizarlos, reconstruirlos, redefinirlos teniendo presente las exigencias del contexto educativo y los procesos cognitivos de quienes hacen parte de él. En un contexto como éste, también la praxis en el aula ha cambiado y se ha caracterizado por propuestas metodológicas basadas en el "hacer matemáticas" en la escuela. (LLECE, 2001, p. 19)

UNIVERSIDAD ABIERTA

La competencia matemática es definida como "*la capacidad que tiene el estudiante de utilizar procedimientos matemáticos para comprender e interpretar el mundo real*. (LLECE, 2001, p. 19). Esta concepción se basa en la visión de las matemáticas "(...) como herramienta para comprender e interpretar en forma más profunda el mundo real. Ello implica la capacidad para formular modelos matemáticos de una situación concreta, para trabajar matemáticamente a nivel del modelo y para interpretar nuevamente los resultados obtenidos en términos de la situación original" (LLECE, 2001, p. 19).

El tercer, y último punto, es la resolución de problemas. Sobre este punto los técnicos del LLECE consideran dos aspectos: el pensamiento lógico-matemático y el lenguaje matemático. Ambos aspectos son tratados desde la perspectiva del procesamiento de la información. La adopción de esta perspectiva les lleva a afirmar que:

> La educación matemática actual debe contemplar el trabajo en torno a dos aspectos: uno procedimental y uno conceptual. El conocimiento conceptual estaría caracterizado por un entramado de hechos, conceptos, estructuras conceptuales y teorías. El conocimiento procedimental, por destrezas, razonamientos, estrategias y métodos que a través del uso del lenguaje matemático, permi-

> ten al estudiante manifestar las relaciones y conexiones entre los hechos, conceptos y estructuras que existen y/o ha construido25. Cabe anotar, que el conocimiento procedimental y el conceptual, no pueden pensarse como independientes el uno del otro. Trabajos como los de Ball (1990), y Silver (1986), entre muchos otros, han mostrado la necesidad y la importancia de que exista conexión entre el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental, para que se llegue a la comprensión de los conceptos y estructuras matemáticos. (LLECE, 2001, pp. 20-21)

En cuanto a la evaluación, se deriva de los anterior que la misma está relacionada con el desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes (LLECE, 2001). Y su objeto sería la competencia matemática del alumno entendida en los términos expuestos anteriormente. Por tanto, los técnicos del LLECE sostienen que la misma:

> (...) La Prueba fue construida para conocer la capacidad del uso de procedimientos matemáticos en una serie de tópicos que fueron seleccionados consensuadamente a partir del análisis curricular de los países en la disciplina. (LLECE, 2001, p. 19)

La prueba aplicada en el Primer Estudio Comparativo fue aplicada a estudiantes de Tercer Grado, Forma A, y a estudiantes de Cuarto Grado, Forma B, de la Educación Básica o Primaria (no existe una terminología única para referirse al nivel educativo que comprende los seis primeros grados de escolaridad). Los ítems en cada uno de estas pruebas fueron organizados según niveles de desempeño (ver ejemplos más adelante). En particular, se identificaron tres de estos niveles. ¿A qué se refieren los niveles de desempeño?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

> Cuando se habla de **Nivel de Desempeño** se hace referencia a un espacio caracterizado por el reagrupamiento de preguntas que cumplen con ciertos rasgos particulares en razón de la dificultad de éstas y la habilidad del estudiante que la responde. Estos niveles en el marco de la evaluación permiten hipotetizar sobre las orientaciones de las competencias de los estudiantes en relación con cada grado, arrojan información sobre lo alcanzado, lo que falta por alcanzar y lo que hay que superar.
>
> De esta forma los Niveles de Desempeño hacen posible reconocer las tendencias de aquello que puede hacer un estudiante y aquello que no puede hacer. Esta información resulta valiosa para un país en particular debido a que entrega información útil a la definición de orientaciones a seguir para mejorar la calidad, en relación con las capacidades que se forman durante el proceso educativo. (LLECE, 2001, p. 21)

Los tres niveles de desempeño son los siguientes: 1) Reconocimiento y utilización de hechos y relaciones matemáticas básicas; 2) Reconocimiento y utilización de estructuras matemáticas simples y 3) Reconocimiento y utilización de estructuras matemáticas complejas. Veamos a continuación una descripción de cada uno de estos niveles de desempeño.

Nivel de desempeño I: Reconocimiento y utilización de hechos y relaciones matemáticas básicas.

En este nivel se ubican los estudiantes que son capaces de abordar ejercicios que implican saber leer y escribir números y establecer relaciones de orden en el Sistema Decimal, reconocer figuras planas y utilizar algoritmos rutinarios usuales.

Es decir, en este nivel están presente aquellos contenidos y habilidades que conforman una base para la comprensión matemática. Representan, en general, lo que tradicionalmente se ha enseñado en relación con esta disciplina. Esto podría explicar por qué el porcentaje de logro en casi todos los países es muy alto.

El manejo de un lenguaje y de ciertas destrezas y habilidades básicas, constituyen elementos indispensables para el desarrollo de procesos de pensamiento y razonamiento propios de esta área del conocimiento y es fundamental para la formación de estructuras mentales más complejas. Sin esta base, es prácticamente imposible lograr una comprensión más profunda o avanzar a niveles superiores del conocimiento matemático

Nivel de desempeño II: Reconocimiento y utilización de estructuras matemáticas simples

Este nivel constituye un primer paso en el desarrollo de la capacidad para aplicar estructuras matemáticas como herramienta para la resolución de problemas.

Aquí se ubican los estudiantes que son capaces de reconocer patrones, establecer regularidades y aplicar operaciones en situaciones no convencionales. Es decir, manejan estructuras matemáticas simples que subyacen a situaciones matemáticas o a situaciones cotidianas matematizables. Esto les permite abordar tanto ejercicios usuales y rutinarios de aula, como situaciones problema a las que subyacen estructuras aditivas y/o multiplicativas simples. Los estudiantes pueden abordar situaciones problema que impliquen la modelación de la situación y la solución de ésta, por medio de estrategias que en general, involucran algoritmos usuales para ser solucionadas, es decir, operaciones básicas como la suma, sustracción, multiplicación y división.

Nivel de desempeño III: Reconocimiento y utilización de estructuras matemáticas complejas.

En este nivel se ubican los estudiantes que son capaces de reconocer estructuras matemáticas

complejas que subyacen a situaciones matemáticas o a situaciones cotidianas matematizables. Esto les permite abordar ejercicios usuales de aula, situaciones a las que subyacen estructuras aditivas y multiplicativas simples y complejas que exijan tanto algoritmos usuales como no usuales para su resolución. Además, este reconocimiento estructural complejo, les permite abordar problemas que impliquen el reconocimiento de la estructura del sistema de numeración decimal y el manejo del valor posicional para el establecimiento de equivalencias.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

> Por otra parte, los problemas que pueden abordar los estudiantes que acceden a este nivel, no
>
> implican necesariamente el uso de estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios sino que posibilitan la puesta en escena de estrategias, razonamientos y planes no rutinarios que exigen al estudiante poner en juego su conocimiento matemático y competencia para darles solución. (LLECE, 2001, pp. 24-25)

El establecimiento de los niveles de desempeño puede ser de utilidad para el diseño curricular. De manera particular en el establecimiento de estándares tal como lo resaltan los técnicos del LLECE en el párrafo siguiente:

> Los niveles pueden orientar el establecimiento de estándares de calidad o de logro. Una cantidad de niveles de competencia como la obtenida en este Estudio podría devenir en el establecimiento de distintos estándares para diferentes etapas del proceso educativo y reconocer los avances, las problemáticas y las oportunidades de mejoramiento de la calidad de la educación en un grupo particular. Pueden así establecerse los estándares básicos y los de mayor exigencia de tal forma que las metas de mejoramiento, no sólo sean alcanzables y reales, sino orientadoras de los procesos educativos. (LLECE, 2001, p. 23)

Actividad 7.13

Escriba un ensayo, de unas cuatro páginas, señalando las principales semejanzas y diferencias entre la caracterización de las matemáticas en este estudio y en nuestros programas oficiales.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

¿Cuál fue el formato de las preguntas? Como puede verse en la tabla de especificaciones, todas las preguntas del instrumento aplicado en el Primer Estudio son de opción múltiple. A continuación mostramos una serie de ítems incluidos en las dos versiones de dicho instrumento. La numeración de los ítems no se corresponde necesariamente con la numeración asignada a los mismos en el instrumento original.

Forma A

Ítems del Nivel I

1. La mamá le dice a Juan “escribe seis mil doscientos dos”
   Juan debe escribir.

   A) 6 022
   B) 6 202
   C) 61 202
   D) 6 000 202

3. Lee el cuadrado con números.

40	43	46	49
35	38	41	44

30	33	36	39
25	28	31	X

¿Cuál número debe ir en el cuadro marcado con una X?

A) 31
B) 34
C) 43
D) 49

Ítems del Nivel II

4. En una escuela hay 12 aulas con 35 estudiantes cada una.

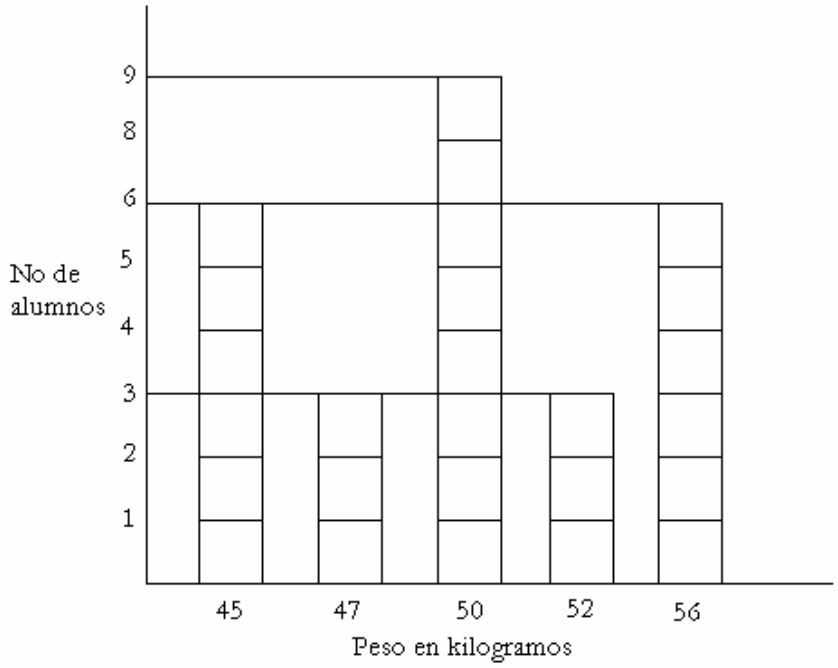
   El lunes faltaron 18 estudiantes a la escuela.

   ¿Cuántos estuvieron presentes?

   A) 402
   B) 420
   C) 422
   D) 438

Ítems del Nivel III

5. El siguiente gráfico representa el peso en kilogramos de los alumnos de sexto grado.



¿Cuántos niños pesan más de 30 kilogramos?

A) 6
B) 8
C) 9

D) 17

Forma B

Ítems del Nivel I

7. Luis dijo: "6 por 7 es 52"
   María dijo: "8 por 7 es 54"
   Angélica dijo: "9 por 4 es 36"
   Marcelo dijo: "6 por 4 es 22"

   ¿Quién dijo un resultado correcto?

   A) Luis
   B) María
   C) Angélica
   D) Marcelo

Ítems del Nivel II

8. Lea la siguiente serie aritmética de números:

15	;	30	;	?	;	60	;	75

   El número que falta es

   A) 35
   B) 40
   C) 45
   D) 55

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

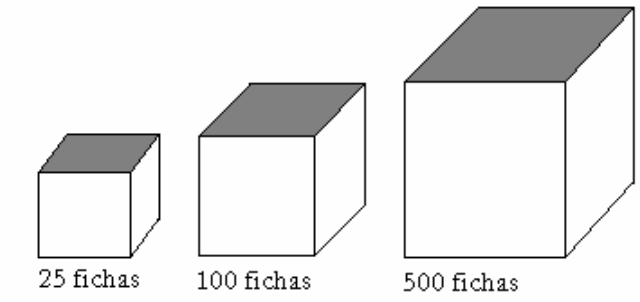
9. En una granja hay 50 animales: 25 conejos, 5 vacas y el resto son gallinas.

   ¿Cuántas gallinas hay?

   A) 80
   B) 45
   C) 30
   D) 20

Ítems del Nivel III

10. Observa el dibujo.



   En cada una de las cajas, llenas de fichas de colores, hay una

Sola ficha azul.

Imagina que sin mirar tienes que sacar una ficha de una de las cajas.

¿De cuál caja es más probable que saques la ficha azul?

A) De la caja con 25 fichas.
B) De la caja con 100 fichas.
C) De la caja con 500 fichas.
D) Da lo mismo de cualquiera de las cajas.

Actividad 7.14

a) Escoja seis de los ítems presentados anteriormente y resuélvalos.

b) Cree usted que nuestros estudiantes resolverían correctamente estos ítems.

c) Seleccione seis ítems de los presentados anteriormente, no tiene porque ser los mismos escogidos en el punto (a), y propóngaselos a un grupo de estudiantes, corríjalos y reporte sus resultados.

Los Resultados

En 1998, fue publicado un primer informe con los resultados del Primer Estudio Comparativo realizado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Como mencionamos anteriormente, los resultados de dos países, Costa Rica y Perú, no aparecieron reportados en ese primer informe. El primero no apareció por razones técnicas y el segundo por razones políticas. Los técnicos del LLECE reseñan que:

> El hallazgo más relevante fue la dispersión de los resultados obtenidos, de modo tal que los países se distribuyeron en tres grupos. El primero, conformado por un solo país que obtuvo un puntaje definitivamente superior al resto. Los otros dos grupos, obtuvieron resultados más cercanos entre sí caracterizados por un generalizado bajo nivel de logro. Estos resultados relevaron la importancia de conocer los factores que explicaran tales resultados y de dar prioridad a una política sistemática destinada a elevar los rendimientos académicos de los alumnos de la Región. (LLECE, 2001, p. 2)

Ese solo país que no mencionan los técnicos del LLECE es Cuba. No entendemos las razones que llevan a dichos técnicos a omitir el nombre de ese país en su reporte.

¿Cuál sería el impacto de los resultados en los diferentes países? Los técnicos del LLECE piensan al respecto que:

> Con la información generada por el Estudio, es posible conocer como se están presentando en los alumnos los diferentes grados de competencia que se evalúan en las Pruebas, permitiendo una visión de los procesos de calidad y equidad de la educación. A partir de un ideal de desempeño se pueden analizar los resultados de los diferentes países. Estos resultados pueden contribuir a la reflexión en educación de diversas maneras, aquí se mencionarán sólo algunas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

> En primer lugar, podría pensarse que este tipo de análisis puede contribuir al diseño de programas curriculares que tengan en cuenta los indicios que dan estos resultados en relación con la construcción del conocimiento que hacen los estudiantes y que sustenta una teoría en particular. Los temas y los procesos
>
> relacionados con la construcción del saber sobre ellos, pueden seguir pautas relacionados con estos resultados: ¿qué tema va primero?, ¿cuál es el orden de los procesos involucrados en competencias particulares?, ¿qué aspectos deben superarse antes de abordar ciertas problemáticas?, ¿cuáles son los problemas a los que se debe prestar mayor atención?.
>
> Adicionalmente, los niveles de desempeño (Capítulo 3), pueden orientar el establecimiento de estándares de calidad o de logro. La información por niveles de desempeño, obtenida en este Estudio, podría devenir en el establecimiento de distintos estándares para diferentes etapas del proceso educativo y reconocer los avances, las problemáticas y las oportunidades de mejoramiento de la calidad de la educación en un grupo particular. Pueden así establecerse los estándares básicos y los de mayor exigencia de tal forma que las metas de mejoramiento, no sólo sean alcanzables y reales, sino orientadoras de los procesos educativos. (LLECE, 2001, p. 8)

Después del primer estudio del LLECE

En la XIII Reunión de Coordinadores Nacionales del LLECE, la cual se realizó en el 2003 en República Dominicana, fueron aprobados los términos de referencia para la realización del Segundo Estudio Internacional Comparativo (SERCE). Estos términos de referencia fueron elaborados por el Técnico de UNESCO en Santiago de Chile. En dicha reunión se comprometieron a participar los países siguientes: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Honduras, México y los Estados de Nuevo León y de San Luis Potosí de dicho país, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

En la asamblea de coordinadores se aprobó además el cronograma de trabajo del SERCE. Durante el 2004 se realizarían las siguientes actividades:

- diseño del marco teórico conceptual del estudio;
- análisis curricular y de la enseñanza de las disciplinas de lenguaje, matemática y ciencias;
- diseño del marco teórico técnico de la investigación de los factores asociados al logro en las disciplinas;
- diseño del manual de muestreo para las aplicaciones piloto y definitivas;
- diseño de los instrumentos de evaluación: pruebas y cuestionarios; y
- participación en dos reuniones con el Comité Técnico Consultivo formado por especialistas de ETS, IEA, OCDE, Statistics Canada y el anterior Coordinador Técnico del LLECE

Fuente: http://www.unesco.cl/esp/atematica/evalalfabydest/ntrabajo/1.act?tpl=ficha_impresion.tpl

En el 2005 se aplicarían los instrumentos de manera diferida en correspondencia con el calendario escolar en el norte y sur del continente. Y en el 2006 se publicarán los resultados. El informe de resultados irá complementado con información sobre factores asociados y características de variables de contexto. Además se presentará un informe técnico y recomendaciones de política educativa.

Actividad 7.15

Compare los tipos de ítems aplicados en TIMSS, PISA 2003, el estudio del IEAP y el del LLECE. Señale las principales semejanzas y diferencias. Diga cuáles les parecen más difíciles.

Comparación de los Estudios

Retomemos el objetivo de esta unidad. Sin volver a la primera página de la misma, ¿podría usted expresar con su propias palabras el objetivo de esta unidad? Inténtelo.

Nuestra intención es que usted se familiarice con cada uno de los estudios internacionales introducidos en esta unidad. ¿Qué significa familiarizarse? Esto quiere decir que usted: reconoce el significado de las siglas de cada uno de los estudios, el nivel escolar o edad de los estudiantes participantes, sabe que institución diseño el estudio, recuerda algunos de los países participantes, la manera como está estructurado el componente de matemáticas, las principales características de los ítems incluidos en la prueba, y algunos de los resultados y conclusiones más relevantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 7.20. Comparación de los Resultados de Estudios Académicos Internacionales como un Porcentaje de los Puntajes de EE.UU. (%)

Países	Tests 1992				Tests 1995-2000						
	IAEP 92 - G8		IEA 92 - G8	UNESCO 92	TIMSS 95 y 98 - G8		UNESCO 97 - G4		PISA 00 - Age 15		
	Mate	Cien	Lengua	Lengua	Mate	Cien	Lengua	Mate	Lengua	Mate	Cien
Argentina				66			83	79			
Bolivia				52			69	72			
Brasil	67	79					82	79	77	68	75
Colombia					77	72	78	76			
Costa Rica				70							
Chile				67	78	82	84	78			
Rep. Dominicana				56			68	69			
Ecuador				55							
Honduras							70	68			
México							74	75	83	80	84
Paraguay							74	73			
Venezuela			70	70			73	67			
Cuba							103	104			

"Los niveles del aprendizaje calculados en la Tabla 1 corresponden, aproximadamente, a dos tercios del nivel promedio de países desarrollados o de Cuba. Se reducen a un 60% cuando se comparan con el mejor resultado en cada uno de los estudios. Esta comparación confirma el bajo nivel detectado

en el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación en su análisis de los resultados de la comparación realizada en 1997 (Unesco-LLECE, 2001,34,43). El escaso aprendizaje se refleja en altas tasas de repetición, lo que aumenta el tamaño de los primeros cursos y la heterogeneidad de edades que hacen más difícil el generar situaciones de aprendizaje interesantes para todos y, eventualmente, producen una fuerte deserción a partir de los 14 años (en que se ingresa al mercado de trabajo).

Los antecedentes sobre los niveles de aprendizaje comentados en los párrafos anteriores revelan que las estrategias impulsadas en América Latina durante las dos últimas décadas no han elevado el bajo nivel de logro (conocimientos) de los alumnos de la educación primaria (Wolff et al, 2002,13; PREAL 2001; UNESCO/OREALC, 2000). A nivel mundial se constató algo similar cuando se comprobó en Dakar la falta de avance del programa "Educación Para Todos (EFA)" durante la década de los 90 (Unesco, 2000,30). Esta comprobación llevó a un grupo, de nueve países donantes y cuatro agencias de financiamiento, a realizar una evaluación de este proceso (AUCC, 2001)." (Schiefelbein, 2001)

Un argumento a favor de la participación en estudios internacionales sería que dichos estudios se han convertido en una de las fuerzas que promueven los cambios curriculares. En el caso venezolano, los programas de estudio de Matemática para los dos años de la Educación Media Diversificada y Profesional han permanecido sin modificación desde 1990, y los de los tres grados de la Tercera Etapa de la Educación Básica están vigentes desde 1987. En otras palabras, los programas de estudio de Matemática de la educación secundaria (Tercera Etapa de la EB y la EMDP) han permanecido inalterables durante unos quince años. Hasta ahora no ha habido fuerza con suficiente influencia para producir los cambios necesarios en este nivel. Tal vez la participación en estudios internacionales comparativos nos haría tomar en cuenta la necesidad de actualizar nuestros programas de estudio, incluyendo las prácticas de evaluación en la escuela.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 7.16

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?

- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Qué otros objetivos alcanzó?

Referencias

Aylwim, M. (2004). Chile y el TIMSS: ¿Masoquismo? *La Tercera*, Opinión, Domingo 19 de diciembre de 2004. Disponible: http://www.educarchile.cl/ntg/investigador/1560/article-95442.html

Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (IVEIE, 2004). *Primer informe de la evaluación PISA 2003: Resultados en Euskadi.* Bilbao: El Autor.

Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (2001). *Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados para alumnos del tercer y cuarto grado de la educación básica. Informe técnico.* Santiago de Chile: UNESCO-Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Lapointe, A. E., Mead, N. A. y Askew, J. M. (1992). *Learning mathematics.* Washington: Educational Testing Service.

Mullis, I. V. S., Michael O. Martin, M. O., Teresa A. Smith, T. A.,Robert A. Garden, R. A., Kelvin D. Gregory, K. D., Eugenio J. González, E. J., Chrostowski, S. J. y O'Connor, K. M. (2002). *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003*. Madrid: Instituto Nacional de Calidad y Evaluación.

Schiefelbein, E. (2001). *Problemas de rendimiento escolar en América Latina. El rol potencial de escuela nueva.* Escuela Nueva. Fundación Volvamos a la Gente. Documento en línea. Disponible en http://www.volvamos.org/ ponencias/educacion.html Consulta: Enero 10, 2005.

Sistema Nacional de Evaluación de los Aprendizajes (SINEA, 1999). *Informe para el docente. 9° Grado.* Caracas: División de Control y Evaluación-Ministerio de Educación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 8

Investigación en evaluación y educación matemática

Objetivo:

Comprender la investigación en evaluación de los aprendizajes en matemáticas.

A diferencia de otros cursos de evaluación de los aprendizajes, este curso se centra en la evaluación realizada por el profesor. Hemos señalado en otras partes de este curso que el profesor es el principal responsable de la evaluación de los aprendizajes logrados por sus estudiantes. En Venezuela no existen evaluaciones externas de los estudiantes, ni tampoco se valida las evaluaciones realizadas por los profesores. Esa situación le atribuye al profesor venezolano un poder de decisión casi absoluto sobre el futuro de los estudiantes. Dado ese poder estamos llamados a formar a los futuros profesores como profesionales responsables conscientes de ese poder. Podríamos decir que se trata de formar al profesor que realice la evaluación de los aprendizajes logrados por sus estudiantes de la manera más consciente posible. Esto requiere, por un lado conocer la investigación sobre evaluación de los aprendizajes en Matemática. Por el otro lado, tal como señalamos en la Unidad 2, se requiere que el profesor de matemáticas esté consciente de las implicaciones sociales y políticas de sus prácticas de evaluación. Éste debe tener claro que no hay evaluación totalmente neutra. Por lo tanto, esta unidad está dedicada a algunos aspectos de la investigación en evaluación. Consideraremos esta investigación en dos partes: la primera dedicada a la investigación sobre las concepciones y prácticas de los profesores en evaluación; y la segunda tratará algunas investigaciones sobre evaluación. Antes de entrar en estos asuntos retomaremos brevemente la discusión sobre la diferencia entre *evaluation* y *assessment*.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Como el objetivo de esta unidad lo indica, al finalizar el estudio de la misma usted estará mejor preparado o preparada para comprender algunos aspectos de la investigación en evaluación de los aprendizajes en matemáticas. La primera sección de esta unidad la dedicaremos a una continuación de la discusión acerca de la diferencias entre *assessment* y *evaluation.* Consideramos importante que usted tenga claro esta diferencias, dada la influencia de la producción intelectual estadounidense en materia de evaluación sobre los académicos venezolanos. Por otro lado, tenemos que un gran número de las investigaciones sobre evaluación hechas en todo el mundo es publicado en Inglés. La sección siguiente está dedicada a la presentación de algunos trabajos de investigación sobre la evaluación de los aprendizajes en general y en particular en matemáticas. El principal interés de esta sección es familiarizarle con algunos de los problemas relevantes en la investigación en este campo y sus resultados. Por último, discu-

timos sobre la relevancia de la investigación en evaluación para la práctica en el aula.

Diferencias entre Assessment y Evaluación

La investigación en evaluación hecha en los Estados Unidos es la que más influencia ha tenido en Venezuela. No tengo datos cuantitativos para soportar esta afirmación, me baso más bien en información relevante cualitativamente. Por ejemplo, los planes de estudio para todos los niveles del sistema educativo han sido diseñados sobre la base de la Taxonomía de los Objetivos Educativo desde los años sesenta. Los nuevos programas de estudio para la Primera y Segunda Etapa de la Educación Básica contienen muchos elementos de desarrollos estadounidenses en evaluación. Tenemos también que la Universidad Nacional Abierta basa su diseño curricular en la mencionada taxonomía. Además, podríamos hacer referencia a instrumentos y estrategias que han ganado popularidad en nuestro país como los mapas conceptuales y el portafolio, fueron desarrollados por académicos estadounidenses. Por tanto, para realizar una investigación en el campo de la evaluación o para comprende la investigación existente, uno se ve en la necesidad de consultar literatura en inglés. Lo cual obliga a considerar alguna terminología técnica en este campo en idioma inglés. Nos ocuparemos aquí de una muy importante, se trata de la diferencia entre *evaluatión* y *assessment*.

Worsnop (2005) establece nueve diferencias entre *assessment* y evaluación, las cuales mostramos en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1. Diferencias entre *Assessment* y Evaluación

Assessment	Evaluación
es la recolección de información acerca de algo, tal como el desempeño de los estudiantes	es el acto de establecer un valor sobre la información obtenida en el *assessment*
es información	es un juicio
es cualitativa	es cuantitativa
indica con toda precisión debilidades y fortalezas específicas	sitúa en un rango y clasifica individuos dentro de un grupo
es diagnostico y formativo, también como sumativo	es sólo sumativa
es más útil para los profesores y los estudiantes	es más útil para los administradores, políticos y padres
se centra en el estudiante individual	se centra en un grupo
es una medida educacional	es una medida político/administrativa
es referida a criterio	es referida a una norma

Fuente: http://www.media-awareness.ca/english/resources/educational/ teaching_backgrounders/ media_literacy/types_of_assessment.cfm, Traducción y adaptación de Julio Mosquera.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 8.1

a) Revise los comentarios sobre evaluación, medición y *assessment* presentados en la Unidad 3.

b) Tomando en cuenta la revisión hecha en (a) y los nuevos argumentos dados arriba, escriba un breve ensayo sobre cómo ve usted las diferencias entre evaluación, medición y *assessment.*

c) En la tabla 1 mostramos las principales diferencias entre *assessment* y evaluación identificadas por Worsnop (2005). ¿Cuál de las dos se enfatiza en los programas de estudio oficiales para la Tercera Etapa de EB y la EMDP respectivamente?

Investigaciones en Evaluación

Dedicamos esta sección al estudio de algunas investigaciones sobre la evaluación de los aprendizajes, en particular trataremos algunos asuntos específicos a la evaluación de los aprendizajes en matemáticas. Específicamente revisaremos trabajos de investigación sobre los profesores, sus concepciones y prácticas de evaluación (Kyria, Kides y Campbell, 1999; Wai y Hirakawa, 2001; Struyf, Vanderghe y Lens, 2001; y Morgan y Watson, 2002), evaluaciones a libro abierto (Ioannidou, 1997 y Eilertsen y Valdermo, 2000), evaluación promotora del éxito (Tzur y Movshovitz-Hadar, 1998) y nuevas formas de evaluación (Dierick y Dochy, 2001). Como señalamos anteriormente, nuestra intención es presentarle algunas investigaciones relevantes en el campo de la investigación sobre evaluación de los aprendizajes en general y en matemáticas. Con esto buscamos que usted se familiarice con algunos de los problemas planteados, metodologías utilizadas y resultados obtenidos en este tipo de investigaciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Concepciones y prácticas de los profesores

La investigación en educación matemática ha prestado particular atención a las creencias, concepciones y conocimiento del profesor sobre diversos contenidos de matemáticas así como sobre variados aspectos de la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. En particular, recientemente algunas investigaciones se han ocupado de las concepciones y prácticas de los profesores de matemáticas en materia de evaluación. En parte, estas investigaciones han sido motivadas por los llamados de mayor integración entre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Como veremos más adelantes estos procesos tradicionalmente suelen ser vistas como independientes.

Watson y Morgan (2002)discuten asuntos relacionados con la equidad y la justicia en la evaluación en matemáticas. A estos autores les motiva estudiar estos asuntos dado que en los Estados Unidos e Inglaterra, a diferencia de nuestro país, apenas se le está empezando a dar importancia a la evaluación hecha por los profesores en el aula y a sus interpretaciones de los resultados de las evaluaciones externas aplicadas a sus estudiantes. En particular ellos reportan dos estudios realizados en Inglaterra en el contexto de una reforma curricular en matemáticas. El primero de estos estudios tiene que ver con las prácticas de evaluación informal de matemáticas en el aula. El otro estudio tiene que ver con las interpretaciones que hacen los profesores de textos matemáticos escritos formales elaborados por los estudiantes, como por ejemplo, respuestas a problemas de matemáticas. Los resultados de ambos estudios muestran que trabajo

muy similar producido por diferentes estudiantes son interpretados de manera muy diferente por diversos profesores. Las impresiones que los profesores se forman del rendimiento de sus estudiantes en matemáticas pareciera estar influenciadas por características superficiales de los estudiantes

Struyf, Vandenberghe y Lens (2001) se refieren a la evaluación del desempeño de los estudiantes como una de la características esenciales de la enseñanza. Estos autores señalan que se están dando cambios importantes en las prácticas de evaluación de los estudiantes en la escuela. En cuanto a los métodos tenemos que se da mayor importancia a los cuestionarios, las técnicas de observación, la comunicación personal, los reportes escritos, los portafolios entre otros. Esto significa que se pone menos énfasis en las pruebas escritas. En lo que respecta a los reportes de evaluación se recomienda el uso de reportes narrativos o perfiles del estudiantes con información detallada, en lugar de reportar solamente notas y calificaciones obtenidas en las pruebas. Desde esta perspectiva es de interés reportar no sólo el resultado sino también cómo fueron éstos obtenidos. En pocas palabras, las prácticas de reporte en evaluación cambian de la cuantificación a la descripción (Struyf y otros, 2001, p. 215). También se observan cambios en los papeles que juegan el profesor y los estudiantes en la evaluación. Por último, tenemos que se está promoviendo la integración de la evaluación con el aprendizaje y la enseñanza. Tradicionalmente concebíamos la enseñanza como separada de la evaluación. Esta última era vista como un actividad que se realizaba al final de un periódico de enseñanza pre-establecido. Por el contrario, hoy se propone que la enseñanza y la evaluación están interrelacionadas. La enseñanza y la evaluación tienen que ser integradas para promover el desarrollo de las competencias en los estudiantes (Struyf y otros, 2001, p. 216). Desde esta perspectiva el centro de atención cambia de la asignación de calificaciones, el ordenamiento y selección de estudiantes al "monitoreo" del proceso de los estudiantes en relación con resultados previos o respecto a ciertos estándares y la obtención de información de utilidad para la toma de decisiones acerca de la enseñanza. En términos generales, estos cambios en políticas y prácticas en evaluación han sido caracterizados como un cambio cultural, como un cambio de la "cultura de los exámenes" a la "cultura de la evaluación". Dentro de esta nueva cultura se le da un especial énfasis a la evaluación formativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 8.2

Converse con dos o más profesores de Matemática en ejercicio, discute con ellos acerca de la "cultura de los exámenes" y la "cultura de la evaluación". Escriba un ensayo breve donde usted recoja las ideas de los profesores sobre esos asuntos.

Todos los cambios antes enumerados se han dado principalmente a nivel teórico, su aplicación en la práctica ha sido bastante limitada. En parte esto se debe a que muchos profesores conciben como similar la aplicación de exámenes y la evaluación (Torrance y Prior, 1995, citado en Struyf y otros, 2001), los nuevos métodos de evaluación están en desarrollo y no se presentan fácilmente para ser aplicados (Birenbam, 1994, citado en Struyf y otros, 2001). Por tanto, todavía predominan en el aula las prácticas tradicionales en evaluación.

Struyf y otros (2001) estudiaron el valor formativo de la evaluación de los estudiantes hechas por los profesores por medio de pruebas escritas diseñadas por ellos mismos. Estos autores sostienen que aunque las pruebas escritas caen

dentro de los métodos tradicionales, éstas pueden ser consideradas como herramientas educativas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este estudio, Struyf y otros (2001) recogieron los datos mediante cuestionarios y entrevistas. Los participantes fueron 132 profesores, de los cuales 54 fueron entrevistados y 78 tomaron los cuestionarios. Struyf y otros (2001) identificaron tres prácticas de evaluación, cada una con un carácter formativo diferente. Estas tres prácticas de evaluación son: (a) orientada a juicios, (b) orientada a soluciones y (c) orientada a procesos. Veamos a continuación las principales características de estas prácticas.

Tabla 8.2. Prácticas de evaluación.

	Orientada a juicios	**Orientada a soluciones**	**Orientada a procesos**
Actividades de seguimiento			
Discusión en clase	Ninguna	Centrada en la respuestas correctas	Centrada en la "estrategia de pensamiento" subyacente a las respuestas correctas e incorrectas
Actividades remediales	Sólo en pocos casos	En el aula	En el aula + "coaching" individual
Legitimación	Falta de tiempo, la principal tarea del profesor en enseñar el currículo	Sin más discusión en clase, organizar pruebas no es de utilidad, los estudiantes deben conocer la respuesta correcta.	Sin una discusión en clase, organizar pruebas no tiene sentido, los estudiantes deben ganar "insight" de sus estrategias cognitivas.
	Los estudiantes son responsables de sus actividades de aprendizaje.	Los mismos errores tienen que ser evitados en el futuro.	Los estudiantes tienen que aprender de sus errores.
	Organizar una discusión en el aula es una pérdida de tiempo.	Organizar una discusión en el aula no es una pérdida de tiempo.	Organizar una discusión en el aula no es una pérdida de tiempo.

(Struyf y otros, 2001, p. 231, traducción de Julio Mosquera)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Kyriades y Campbell (1999) estudiaron las percepciones de los profesores sobre la "evaluación de línea base" (baseline assessment) en Matemáticas. Esta investigación fue realizada en Chipre. La evaluación de línea base es la evaluación de todos los niños en la etapa más temprana de su escolaridad con la finalidad de identificar los niños con necesidades educativas especiales (Kyriades y Campbell, 1999, p. 109).

En este estudio se seleccionó aleatoriamente una muestra de 390 profesores. A este grupo de profesores se les aplicó un cuestionario para establecer un retrato representativo d las percepciones de los docentes de primaria en Chipre. De los 390 docentes seleccionados sólo 297 respondieron el cuestionario, es decir, se tuvo una tasa de respuesta del 79%. SE utilizó el Alpha de Cronbach para evaluar la validez de cada una de las escalas usadas en el cuestionario. Posteriormente, se realizaron unas entrevistas no estructuradas con 15 docentes escogidos entre los que respondieron el cuestionario. Estas entrevistas fueron conducidas con la finalidad de validar los resultados obtenidos mediante los cuestionarios. El contenido del cuestionario fue desarrollado basándose en el análisis de la política de evaluación en Chipre y de la literatura relevante sobre la evaluación de línea base. Tenemos entonces que en este trabajo se usaron de manera complementaria la investigación cualitativa y cuantitativa.

Kyriades y Campbell (1999) establecieron cuatro áreas de las percepciones de los docentes: (1) percepciones de los docentes sobre el propósito de la evaluación de línea base, (2) métodos de evaluación de línea base, (3) técnicas de evaluación de línea base y (4) maneras de mejora la práctica de evaluación. Los resultados reportados correspondientes a cada una de estas áreas muestran que los docentes en su mayoría (95%) valoran positivamente la evaluación formativa, el segundo propósito en importancia para los docentes es la identificación temprana de estudiantes con dificultades de aprendizaje (80%), simultáneamente la evaluación sumativa fue considerada por muy pocos docentes como de utilidad para la toma de decisiones sobre su enseñanza.

UNIVERSIDAD ABIERTA

La mayoría de los profesores (70%) considera a "la evaluación de línea base" como una parte integral de la planificación y de la enseñanza de las matemáticas en los primeros grados. Esta evaluación podría ayudar a los profesores a preparar sus programas de manera más efectiva. Además, la mayoría de los docentes (78%) piensa que la información obtenida por este tipo de evaluación debería ser usada para organizar sus clases. Agregan que los resultados de esta evaluación deberían usarse para evaluar la reforma curricular en Matemáticas. Otros puntos relevantes señalados como importantes por los docentes son usar estos resultados para medir el subsiguiente progreso educativo de los alumnos y que esta evaluación no se base en productos sino e procesos.

Los profesores ordenaron según su preferencia cinco técnicas de evaluación de línea base: (1) observación no estructurada, (2) preguntas y respuestas orales, (3) observación estructurada, (4) entrevistas y (5) pruebas de desempeño para cada estudiante. La observación no estructurada y las pruebas de desempeño fueron consideradas como las técnicas más apropiadas, seguidas de las entrevistas.

Los investigadores le presentaron a los participantes una lista de seis maneras de mejorar la práctica de evaluación. La mayoría de los profesores esco-

gieron el entrenamiento en técnicas de evaluación de línea base y clases con menor número de estudiantes.

Kyriades y Campbell (1999) resaltan dos implicaciones derivadas de los resultados de su estudio. Primero, los docentes de Chipre consideran como más apropiadas las técnicas que operan bajo condiciones controladas. Segundo, se encontró una relación inversa entre las técnicas de evaluación vistas como más apropiadas y aquellas vistas como más fáciles.

Wai y Hirakawa (2001) señalan que en Japón los profesores tienden a usar, en el sistema tradicional de evaluación, pocas medidas para evaluar, principalmente usan pruebas de memorización. Estas pruebas son asociadas al trabajo duro. Para Wai y Hirakawa (2001) esta tendencia contribuye a que los profesores, los estudiantes y el público en general no tome conciencia de la importancia del desarrollo de las habilidades para resolver problemas. En resumen, las escuelas son vistas por los profesores japoneses como el lugar donde se enseña cierto conocimiento a los estudiantes.

Este estudio es tipo encuesta ("survey") y los datos fueron recogidos mediante un cuestionario. Wai y Hirakawa (2001) seleccionaron una muestra aleatoria de 1.002 profesores japoneses de Geografía de escuelas secundarias superiores. Los profesores fueron escogidos de dos prefecturas de Japón las cuales tienen áreas rurales y urbanas. Estos autores asumen que la calidad de los profesores es similar en todas las prefecturas. Del total de la muestra seleccionada inicialmente sólo 360 profesores devolvieron los cuestionarios respondidos. La tasa de retorno fue del 35.9%, las tasas de retorno para este tipo de estudios en Japón están entre el 30% y el 40%.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

De los resultados reportados por Wai y Hirakawa (2001) consideramos solamente aquellos de importancia para este curso. Primero, la percepción de los profesores sobre el propósito de la evaluación de los estudiantes. En el cuestionario le fueron presentado a los profesores siete propósitos de la evaluación y se le pidió que seleccionaran los tres más importantes. Los resultados muestra que la mayoría de los profesores le asignan prioridad a los propósitos formativos sobre los sumativos. Se observa que entre los profesores se mantienen puntos de vista tradicionales en conjunción con los planteamientos de la reforma. Wai y Hirakawa (2001) consideran que los profesores le prestan una atención insuficiente al mejoramiento de los métodos de aprendizaje para desarrollar las habilidades de resolución de problemas entre sus estudiantes. Segundo, el papel de los "objetivos instruccionales" y los "criterios de evaluación" en la evaluación del rendimiento de los estudiantes. La Taxonomía de los Objetivos Educacionales de Bloom, Hasting y Madaus fue importada a Japón en 1974 y tuvo mucha influencia sobre profesores e investigadores. Recordemos que más o menos en esa misma época se llevó a cabo en Venezuela la reforma llamada "matemática moderna" la cual estaba basada en esa Taxonomía. Casi la mitad (49,2%) de los profesores que respondieron el cuestionario manifestaron su desacuerdo con la Taxonomía de Bloom. Sólo un pequeño número de profesores (7,5%) declaró que escribía los objetivos instruccionales en su planificación, mientras que el 55,6% dijo preparar dichos objetivos aunque no los escribía formalmente en la programación. Para Wai y Hirakawa (2001) lo anterior significa que aunque muchos no estén de acuerdo con la mencionada taxonomía, algunos de ellos la aceptan en la práctica. En cuanto a los criterios tenemos que la mayoría piensa que son necesarios (21,9%) o deseables (51,9%) para la evaluación del rendimiento de los estudian-

tes. Sin embargo, muy pocos profesores preparan criterios por escrito y un número considerablemente alto (53,6%) los prepara pero no en forma escrita, mientras que un 40% no prepara criterios aunque algunos de ellos los considera deseables. Para Wai y Hirakawa (2001) este resultado revelaría que la evaluación depende principalmente de pruebas escritas sin centrarse en el pensamiento de orden avanzado.

Actividad 8.3

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Módulo 4

Objetivo: Diseñar diferentes instrumentos de evaluación, sus respectivos esquemas de corrección y formas de reportar los resultados de esa evaluación.

Unidad 9	**Objetivo:** Elaborar instrumentos de evaluación de los logros alcanzados por los estudiantes en la clase de matemáticas.
Unidad 10	**Objetivo:** Construir esquemas de evaluación adecuados a ciertas técnicas de evaluación.
Unidad 11	**Objetivo:** Examinar diversas formas de reportar los resultados de la evaluación de los aprendizajes en matemáticas a diferentes miembros de la comunidad educativa.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 9

La evaluación en el Aula. Técnicas e Instrumentos

Objetivo:

Elaborar instrumentos de evaluación de los logros alcanzados por los estudiantes en la clase de matemáticas.

Una buena parte de la deficiencia en la evaluación escolar que se realiza en nuestro país se explica por la falta de modelos y prácticas adecuadas en el diseño de tareas y esquemas de evaluación. Esto se aplica a la evaluación en general y a la evaluación en la clase de matemáticas en particular.

Este capítulo forma el núcleo de este curso y está dividido en dos partes. La primera parte la dedico al estudio de técnicas para el diseño de tareas de evaluación en matemáticas. La segunda parte se centra en el diseño de esquemas de evaluación. Separamos en partes este capítulo solamente por razones de organización. Ambos aspectos, el diseño de tareas y el diseño de esquemas de evaluación, deben ser vistos como procesos en una relación dialéctica. El objetivo y la forma de una tarea sugieren un cierto tipo de criterio de evaluación. Una vez que la tarea ha sido resuelta por el profesor y aplicada a un grupo de estudiantes, y que el esquema de evaluación es usado, pasamos a un proceso de revisión, corrección de la tarea misma así como del esquema. El resultado de este proceso puede incluso ser la eliminación de la tarea de nuestro repertorio.

UNIVERSIDAD VIRTUAL ABIERTA

En la Unidad 1 estudiamos las fases de la evaluación. Recordemos que la primera de estas es la planificación de la evaluación. En esta fase se toman decisiones acerca de qué se desea evaluar, cómo se va a evaluar, cuál participación de los estudiantes será permitida, cuáles estrategias e instrumentos se usarán, etc. Los contenidos, objetivos y competencias están establecidos en los programas de estudio para cada año de la Tercera Etapa de la EB y la EMDP. El profesor de Matemática los ordena y los enseña según su experiencia, su buen saber y entender. Por tanto, el profesor toma la decisión acerca de qué contenido va a evaluar en un momento determinado dentro de las restricciones que le imponen los programas de estudio correspondientes. Mientras que en la toma de decisiones sobre otros aspectos, el profesor de Matemática tiene más libertad.

Una vez que el profesor tiene claro aquello que desea evaluar pasa a considerar cómo lo va a evaluar y cuáles agentes conducirán la evaluación. Para responder a la pregunta cómo evaluar, el docente tiene que tomar en cuenta las diversas estrategias e instrumentos de evaluación disponibles. Mientras mayor sea el repertorio de estrategias e instrumentos que maneje el profesor mejor será su toma de decisiones. Por ejemplo, en as unidades 4 y 5 estudiamos una serie de estrategias e instrumentos clasificados según su relevancia para la evaluación cualitativa o cuantitativa. Al momento de seleccionar la estrategia y los instrumentos a utilizar, el profesor debe tomar en cuenta las características y

necesidades especiales de sus estudiantes. En la Tabla 8.1 le mostramos una lista de técnicas y posibles adaptaciones para estudiantes con necesidades específicas.

Estrategias y Técnicas de evaluación

Uno de los aspectos a considerar en la fase de planificación de la evaluación es la selección de estrategias, técnicas, métodos e instrumentos más apropiados para cada una de las instancias de evaluación. Al igual que en otras áreas de la evaluación tampoco existe un acuerdo acerca de como definir o clasificar las estrategias, las técnicas, los métodos, o los instrumentos. En esta sección estudiaremos varios autores que han trabajado sobre este asunto. La idea es presentarle una variedad de puntos de vista y que usted luego, según la situación que se le presente, escoja basándose en información académica las estrategias, técnicas, métodos e instrumentos más adecuados para esa situación. Además, nos parece importante que usted reconozca la diversidad de puntos de vista existentes en cuanto a las estrategias de evaluación y que reconozca el reto que se nos plantea. El reto de comprender estos enfoques y adaptarlos a las realidades que se encontrará usted más adelante en el ejercicio profesional de la docencia. También esperamos que esta diversidad de enfoques le sirva de estímulo para que usted invente sus propias estrategias, métodos, técnicas e instrumentos.

Tabla 9.1. Estrategias de evaluación para ciencias y matemáticas

Estrategia	Descripción
Redacción de historias cortas	Las historias cortas, o cuentos, ayudan a las personas a darle sentido a sus observaciones del mundo natural. Contar o leer cuentos es una manera participativa de presentar información; la redacción de historias cortas es una buena manera de evaluar el conocimiento de los estudiantes.
Redacción de cartas	Las cartas y los escritos persuasivos son centrales al proceso de las ciencias y las matemáticas, y a las relaciones entre ciencia y sociedad. La redacción de cartas le ofrece a los estudiantes oportunidades para demostrar sus habilidades para aplicar y comunicar conceptos que han aprendido en las clases de ciencias.
Avisos	Los avisos concentran hechos e ideas para comunicar un punto de vista. Estadísticas y resultados experimentales son usados con frecuencia en la publicidad. Como los estudiantes tienen experiencia directa con los medios de comunicación, ellos con frecuencia se intrigan cuando se les pide que elaboren su propio “comercial” como parte del trabajo en una clase de ciencias.
Reflexiones	Cuando los profesores le piden a sus estudiantes que reflexionen de una manera abierta acerca de lo que saben sobre un tópico, esto amplia la visión de los estudiantes de lo que es importante. Las reflexiones orales pueden realizarse individualmente y cuestionarios en grupo, discusiones y presentaciones de los estudiantes. La reflexiones escritas puede ser registradas como entradas en un diario, escritos persuasivos, artículos para publicaciones escolares o informes.
Juegos	Habilidades y conocimientos son revelados vivamente cuando los estudiantes participan en juegos de ciencias y matemáticas. Para muchos estudiantes, los juegos son menos intimidantes y más estimulantes que los orales o formales y

UNIVERSIDAD VIRTUAL ABIERTA

	que las presentaciones escritas.
Pruebas pre y post	Un estudiante que responde muy bien una prueba puede haber comprendido los conceptos antes de comenzar una determinada unidad o conjunto de temas; un estudiante cuyo desempeño se menos bueno podría comenzarlo con concepciones erróneas que podrían cambiar sustancialmente durante el desarrollo de la unidad. Si los estudiantes son evaluados de manera similar antes y después de la unidad, los profesores puede medir no sólo justo qué conoce el estudiante en un momento dado en el tiempo, sino lo que ha aprendido.
Construcción de modelos	Los modelos son representaciones simplificadas del mundo que nos permiten pensar acerca de éste de nuevas formas, hacer predicciones y probar ideas. La elaboración de modelos es una parte fundamental de la práctica científica y permite a los estudiantes visualizar el mundo en una manera más profunda que sólo mirándolo.
Exploraciones	A pesar de su cualidad de abiertos, la exploración de nuevos escenarios o situaciones es una parte crucial de la disciplina científica. La exploración le permite al profesor observar a los estudiantes ejercitando habilidades importantes tales como: usar todos los sentidos para observar, registrar observaciones, hacer comparaciones, formular preguntas e hipótesis y hacer inferencias.
Experimentos	Cuando los estudiantes diseñan, conducen y analizan experimentos, los profesores tiene la oportunidad de observar a los estudiantes: describir variable, diseñar comparaciones y usar controles, determinar resultados apropiados, criticar un experimento y sacar conclusiones.
Investigaciones	Las investigaciones científicas contemplan todo el proceso de proponer y responde preguntas, usar una variedad de herramientas y estrategias para llegar a la mejor respuesta posible. Los estudiantes usan contenido y procesos para construir su propio camino, hacer observaciones, recolectar y analizar datos y sacar conclusiones.
Convenciones, Conferencias y Debates	En una convención científica, los participantes se reúnen para compartir ideas con una comunidad científica más amplia. Ellos aprenden acerca de las investigaciones de los otros y discuten, debaten y evalúan el trabajo de cada uno. Organizando este tipo de eventos le permite a los profesores observar a los estudiantes en el ejercicio de sus habilidades y conocimiento.
Aplicaciones	Cuando una actividad requiere de la aplicación de conocimientos, los profesores aprenden si los estudiantes son capaces de aplicar conceptos en situaciones nuevas y/o de la vida real.
Observaciones del profesor	La observaciones abiertas por parte del profesor del progreso del aprendizaje de los estudiantes, basadas en criterios específicos, pueden ser una herramienta importante de evaluación particularmente durante momentos de aprendizaje en grupo o independiente, y puede también ser combinada efectivamente con la auto-evaluación del estudiante.

Fuente: Barber y otros, 1995, traducción y adaptación de Julio Mosquera

El Northwest Regional Educational Laboratory (NREL, 1997) identifica nueve estrategias de evaluación especialmente relevantes para apoyar el apren-

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

dizaje en ciencias y matemáticas. Estas estrategias son: 1) Mapas conceptuales, 2) Actividades de escritura, 3) Evaluación del desempeño, 4) Entrevistas y conferencias, 5) Informe, 6) Observaciones, 7) Portafolios, 8) Autoevaluación del estudiante y 9)Evaluación de la instrucción por el estudiante. A continuación presentaremos una descripción breve de cada una de estas estrategias.

Mapas conceptuales. Un mapa conceptual es un diagrama para representar relaciones entre conceptos. Estos mapas pueden ofrecer una evidencia más rica sobre la comprensión de los estudiantes que las pruebas escritas. Los mapas ayudan a los estudiantes a organizar y representar conceptual de manera significativa. Los profesores puede usar los mapas en diversas maneras: individual, en pequeños grupos y con toda la clase. En la evaluación diagnóstica se pueden usar los mapas conceptuales para determinar cuánto saben los estudiantes del nuevo tema, o en la evaluación formativa para detectar concepciones erróneas y las conexiones entre conceptos establecidas por los estudiantes. Que los estudiantes hagan mapas conceptuales antes, durante y al final de una secuencia de enseñanza nos permite documentar su progreso conceptual (NREL, 1997).

Actividades de escritura. Estas actividades le provee al profesor mucha información que le permite guiar la instrucción. Los estudiantes pueden expresar sus actitudes y sentimientos, así como identificar áreas con las que tengan dificultades o aquellas que disfrutan. Esta estrategia puede ser usada tanto para examinar el proceso de pensamiento de los estudiantes como su comprensión de los conceptos. La escritura acerca de temas de matemáticas y ciencias requiere que los estudiantes se centren en e internalicen importantes conceptos. El proceso de escritura ayuda a los estudiantes a tener una mejor comprensión de un tópico o idea. Las actividades de escritura puede ser incorporadas a la clase de matemáticas y ciencia de muchas maneras, por ejemplo diarios, cuadernos de trabajo, portafolio, etc. Los estudiantes que encuentran problemático hablar en clase delante de todo el grupo podrían sentirse más cómodos escribiendo y por tanto mejorar su aprendizaje. Además, estas actividades escritas pueden ser muy útiles para la coevaluación (NREL, 1997).

UNIVERSIDAD ABIERTA

Evaluación del desempeño. Este tipo de estrategias de evaluación se centra en la resolución de problemas o en la ejecución de tareas complejas. El énfasis se pone en aquello que los estudiantes pueden hacer, no sólo en lo que saben. En este tipo de estrategias se le permite al estudiante que muestre como obtuvo sus soluciones, explicar sus respuestas y demostrar su habilidad sintetizar. Estas estrategias nos proveen de más información relevante que las pruebas tradicionales de papel y lápiz. Los profesores obtiene con éstas un retrato más completo acerca de las concepciones erróneas, errores, comprensiones y habilidades de los estudiantes. Se puede obtener información mediante la observación de los estudiantes en pleno trabajo, una entrevista una vez terminada la actividad o examinando los productos de la misma (NREL, 1997).

Entrevistas y conferencias. Las entrevistas ayudan a los estudiantes a identificar por qué los estudiantes han aprendido y qué le falta por aprender. Las entrevistas pueden formales e informales, en ambos casos se le provee al estudiante una atención personal y una oportunidad para la comunicación bidireccional. Al comienzo de una unidad los profesores pueden usar para identificar, seleccionar y organizar el contenido y las actividades. A mediados o a final de una unidad, las entrevistas proveen retroalimentación y ayuda a los profesores a determinar si han logrado exitosamente guiado a los estudiantes en la comprensión de los con-

ceptos y el desarrollo de habilidades. No tiene porque aplicarse la misma entrevista a todo los estudiantes, el profesor debe ser flexible y adaptarlas a las particularidades de cada estudiante. Esto no elimina que el profesor prepare por adelantado las preguntas para la entrevista. Las conferencias, o exposiciones orales, son oportunidades para que los estudiantes presenten su trabajo y ganar conocimiento de primera mano acerca de cómo es evaluado su trabajo. Cualquier desacuerdo entre la autoevaluación del estudiante y su calificación formal puede ser clarificado. Las conferencias ofrecen información importante para la enseñanza porque ayudan a establecer el curso del mejoramiento y el crecimiento. El profesor puede darle orientaciones a los estudiantes sobre como mejorar su desempeño (NREL, 1997).

Informes. En este tipo de actividades los estudiantes tienen que reportar de manera detallada el trabajo que han realizado en la resolución de problemas o investigaciones. Durante la presentación de informes los estudiantes tienen que responder preguntas formuladas por sus compañeros de clase y por el profesor. Estas actividades tienen mucho parecido con la manera en que trabajan juntos los científicos y los matemáticos. No se trata sólo de presentar resultados, el estudiante tiene que justificar sus conclusiones y hablar acerca del proceso, errores y caminos equivocados, áreas de dificultad y preguntas que surgen en el trabajo o al terminarlo. Estas actividades son apropiadas para actividades con la clase entera, aunque los profesores podrían usarlas con un solo estudiante o con pequeños grupos. Las presentaciones son más formales que las entrevistas porque estos requieren que el estudiante se prepare previamente. Sin embargo, el profesor puede usar algunas técnicas de las entrevistas, por ejemplo, circular por el aula y formularle preguntas a los estudiantes acerca de las actividades que están realizando. La presentación de informes le exige a los estudiantes que expresen ideas de ciencias y matemáticas en sus propias palabras, y les ofrece la oportunidad de habilidades avanzadas y comprensión profunda (NREL, 1997).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Observaciones. Los profesores observan casi que constantemente el comportamiento de su estudiantes en el aula, buna parte de estas observaciones se hacen de manera informal. La información proveída por las observaciones le permiten al profesor valorar el progreso de los estudiantes, diagnosticar dificultades así como la efectividad de su práctica pedagógica. Observar es una parte natural de la enseñanza, pero los profesores no necesariamente tienen en su repertorio de estrategias y técnicas las formas adecuadas de documentar esas observaciones. Hay una variedad de métodos efectivos para lograr ese fin: listas de cotejo, descripciones narrativas, etc. Además, se puede usar un enfoque indagatorio en lugar de sólo comprobatorio, esto requeriría que el profesor interactúe con los estudiantes, que haga preguntas. Es recomendable que el profesor use una variedad de formatos adaptadas a sus necesidades y las de sus estudiantes. En la fase de planificación de la evaluación (ver Unidad 1), el profesor debe especificar por adelantado aquello que desea apreciar en las observaciones: niveles de comprensión, tipos de pensamiento, habilidades, etc. Algunos autores sugieren que la observación se centre en cinco o seis estudiantes a la vez, en lugar de todos los estudiantes, cuando surjan las oportunidades. Es también recomendable que el profesor rote por el aula durante la realización de las actividades (NREL, 1997).

Portafolios. En la Unidad 4 se presentó una explicación detallada de los portafolios y su uso en matemáticas. Aquí agregaremos una breve nota. Los portafolios

son una manera efectiva de recolectar información sobre el trabajo de los estudiantes, evidencias recolectadas mediante diversos instrumentos o técnicas de evaluación. Estos permiten documentar la comprensión conceptual, la resolución de problemas, el razonamiento y las habilidades para comunicarse. Los portafolios son muy útiles para proveernos con una visión general del progreso de los estudiantes durante un período extendido de tiempo. También son valiosos para que los profesores compartan información entre ellos sobre el progreso de los estudiantes. Por ejemplo, al principio de un año escolar el profesor puede tener acceso a los portafolios de sus estudiantes producidos en la clase de matemáticas en el año anterior. Los portafolios deben ser considerados para aquellas evaluaciones que se realizarán a lo largo de todo el año.(NREL, 1997).

Autoevaluación del estudiante. Todas las estrategias antes expuestas incluyen elementos de la autoevaluación de los estudiantes. Este tipo de evaluación fue tratada en detalles en la Unidad 1.

Evaluación de la instrucción por el estudiante. La evaluación realizada por los estudiantes del trabajo del profesor en el aula no forma parte de este curso. Sin embargo le dedicamos unas líneas en esta sección por su importancia como estrategia complementaria a la evaluación de los aprendizajes. Las observaciones proveídas por los estudiantes le suministran al profesor evidencias adicionales para evaluar su efectividad, identificar fortalezas y reconocer aquellas áreas que necesitan ser mejoradas. Los estudiantes le pueden sugerir al profesor cómo puede ayudarlos a aprender e indicarle cuáles actividades o estrategias instruccionales ellos encuentran más efectivas. Esta evaluación requiere de un clima de confianza y respeto entre el profesor y los estudiantes. Es preciso un ambiente donde los estudiantes se sientan cómodos para expresar sus opiniones abiertamente. El profesor tiene que estar abierto a las críticas de los estudiantes y tener la disposición a cambiar (NREL, 1997).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

La Evaluation and Student Records Division (s.f.), del Departamento de Educación de la Provincia de Saskatchewan en Canadá, clasifica los métodos o estrategias de evaluación en cuatro grandes grupos. Estos grupos son: 1) Métodos de organización, 2) Métodos de recolección de datos, 3) Actividades de los estudiantes y 4) Quizzes y Pruebas. Al momento de planificar la evaluación debemos tomar en cuenta aspectos amplios de la organización de la misma, que van más allá de las actividades o situaciones de evaluación. El profesor está llamado a determinar entre el método organizacional más apropiado y el tipo de información sobre el aprendizaje de los estudiantes que se espera obtener. Los métodos organizacionales son: a) Estaciones de evaluación, b) Evaluaciones individuales, c) Evaluación en grupos, d) Contratos, e) Auto y Coevaluación y f) Portafolios. Los métodos de recolección de datos pueden ser usados en la evaluación usada durante el proceso de aprendizaje así como en las situaciones de aplicación de pruebas cortas y extensas. En este caso el profesor debe tomar en cuenta lo apropiado de cada técnica para los propósitos propuestos. Los métodos de recolección de datos son: a) Registros anecdóticos, b) Listas de cotejo para observaciones y c) Escalas de clasificación. En la categoría Actividades de los estudiantes se agrupan una serie de técnicas que pueden ser usadas por el profesor durante la ejecución de las actividades regulares del aula. A diferencia de las actividades que aparecen en la categoría siguiente, estas técnicas no requieren que los estudiantes le dediquen un tiempo exclusivo para realizarlas, es decir acompañan otras actividades. Estas requieren que los estudiantes se involucren

en sus actividades usuales de aprendizaje de manera tal que su desempeño puede ser observado y registrado (Evaluation and Student Records Division, s.f.). Se espera que el profesor de matemática en la Tercera Etapa de EB y en la EMDP haga un uso más frecuente de estas técnicas de manera complementaria a las pruebas. En esta categoría se incluyen las siguientes técnicas: a) Evaluaciones escritas, b) Presentaciones, c) Evaluación del desempeño y d) Tareas para la casa. La categoría Quizzes y Pruebas se incluyen las técnicas de evaluación que tradicionalmente se realizan en situaciones especialmente estructuradas para que los estudiantes demuestren aquello que saben. Las pruebas han formado parte del repertorio de técnicas de evaluación de la mayoría de los profesores, y tal vez sean una de las más usadas en Matemática. Ellas son útiles para evaluar el conocimiento del contenido de la asignatura y, dependiendo de la calidad de las pruebas, pueden ser de utilidad para evaluar también procesos, habilidades y actitudes. No creemos recomendable abandonar totalmente el uso de las pruebas en la evaluación en matemáticas. Lo importante es que el profesor mejore sustancialmente el tipo de pruebas que aplica y que no ponga todo el peso de la evaluación sólo en las pruebas. En esta categoría se consideran los siguientes tipos de ítems: a) orales, b) de desempeño, c) de respuesta abierta extendida, d) de respuesta corta, e) de pareo, f) de opción múltiple y g) verdadero/falso. En la Tabla 8.3 presentamos la lista completa de categorías y los correspondientes métodos.

Tabla 9.2. Categorías y métodos de evaluación del ESRD

Categoría	Método
Métodos de organización	• Estaciones de evaluación • Evaluaciones individuales • Evaluación en grupos • Contratos • Auto y Coevaluación • Portafolios
Métodos de recolección de datos	• Registros anecdóticos • Listas de cotejo para observaciones • Escalas de clasificación
Actividades de los estudiantes	• Evaluaciones escritas • Presentaciones • Evaluación del desempeño • Tareas para la casa
Quizzes y Pruebas	• Ítems orales • Ítems de desempeño • Ítems de respuesta abierta extendida • Ítems de respuesta corta • Ítems de pareo • Ítems de opción múltiple • Ítems verdadero/falso

Fuente: Evaluation and Student Records Division (ESRD, s.f.), traducción y adaptación de Julio Mosquera

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

A continuación presentaremos algunos detalles sobre cada una de las técnicas enumeradas en la tabla anterior.

Estaciones de evaluación. Las estaciones de evaluación son áreas designadas por el profesor las cuales son usadas especialmente para los propósitos de la evaluación. Estas áreas pueden estar ubicadas dentro o fuera del aula (ESDR, s.f.). Estas estaciones son adecuadas para evaluar la demostración de una habilidad,

hacer observaciones o manipular materiales. El profesor observa a los estudiantes ejecutando el trabajo en la estación y registra evidencias de ese trabajo, también los estudiantes pueden registrar su trabajo en diversos formatos (escrito, dibujos y diagramas, en audio, en video, etc.) y usar esos registros para autoevaluarse o coevaluarse. En nuestro país, De Jesús Vieria y Camero (2004) usaron las estaciones como estrategia didáctica con el objetivo de evaluar los cambios conceptuales experimentados por un grupo de estudiantes universitarios acerca de conceptos relacionados con la estructura de la materia.

Evaluaciones individuales. Como su nombre lo indica, estas evaluaciones se centran en el progreso individual de cada estudiante. Las actividades de evaluación son realizadas por cada estudiante sólo, sin cooperar con otros. Los ensayos escritos, las presentaciones o tareas de evaluación del desempeño son adecuadas para las evaluaciones individuales (ESDR, s.f.).

Evaluación en grupos. Este tipo de estrategias de evaluación se centra en el progreso de un grupo de estudiantes logrado cooperativamente y que han colaborado para completar actividades de evaluación. Para evaluar las habilidades sociales y procesos de aprendizaje cooperativos, el profesor puede recurrir a asignaciones escritas en grupo, presentaciones o desempeño de habilidades y procesos en grupo (ESDR, s.f.).

Contratos. Un contrato se refiere a un acuerdo alcanzado en un estudiante, o un grupo de estudiantes, con el profesor en relación con una actividad que será llevada a cabo con lo fines de evaluación. En el contrato se establece claramente quién hará qué, cómo será hecho, cuándo será completada la actividad y cómo será evaluada según unos criterios previamente establecidos. Como ya indicamos anteriormente, los contratos pueden incluir trabajo individual o trabajo en grupos y se pueden considerar asignaciones escritas, presentaciones, desempeños, etc. Los estudiantes pueden cumplir parcialmente los requisitos del contrato con la autoevaluación o la coevaluación (ESDR, s.f.).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Auto y Coevaluación. En la unidad 1, estas estrategias fueron presentadas como tipos de evaluación. Esto corrobora el comentario que hicimos al comienzo de este curso en relación con la falta de homogeneidad en el campo de la evaluación. La autoevaluación se refiere a las propias evaluaciones realizadas por el estudiante de su propio progreso en cuanto a conocimiento, habilidades, procesos y actitudes. Mientras que la coevaluación se refiere a la evaluación del trabajo de otro estudiante por parte de un compañero o compañera de clase. La coevaluación puede conducirse de manera individual o cooperativamente en grupos. Los estudiantes pueden involucrarse en actividades de auto y/o de coevaluación usando su esfuerzo individual, sus esfuerzos participativos en grupos, sus propios productos finales de trabajos escritos y presentaciones, o sus desempeños de habilidades y procesos. También podrían incluirse entre estas actividades los quizzes y las pruebas escritas.

Portafolios. Los portafolios fueron explicados en detalle en la Unidad 4.

Registros anecdóticos. Los registros anecdóticos son descripciones escritas sobre el progreso de los estudiantes que el profesor lleva de manera regular. Estos registros pueden ser usados para recolectar evidencias del trabajo realizado en las estaciones de evaluación, trabajo en grupos o en la realización de un proyecto. Los registros anecdóticos son tan flexibles como el profesor lo desee (ESDR, s.f.).

Listas de cotejo para observaciones. Estas son listas de criterios determinados por el profesor para observar a los estudiantes en un momento en particular. Las listas de cotejo puede ser usadas para registrar la presencia o ausencia de conocimiento, habilidades particulares, procesos de aprendizaje o actitudes (ESDR, s.f.). Los estudiantes podrían participar en la selección de los criterios a ser incluidos en la lista de cotejo. Incluso lo estudiantes podrían elaborar su propia lista de cotejo para actividades de auto o de coevaluación (ESDR, s.f.).

Escalas de clasificación. Estas son prácticamente iguales a las listas de cotejo. En estas últimas se registra sólo la presencia o ausencia de ítem de conocimiento en particular, una habilidad o proceso. La diferencia esencial entre ambas es que en las escalas de calificación se registra el grado en el cual se encuentran o la calidad del desempeño (ESDR, s.f.).

Evaluaciones escritas. El profesor podría estar interesado en recolectar información sobre el progreso de los estudiante solicitándole planear, organizar y producir un producto escrito. Esto pueden hacerlo los estudiantes en grupo o individualmente, y puede ser parte de un contrato o de una actividad que se esté realizando. Los profesores puede evaluar el contenido, el desarrollo de habilidades, actitudes del estudiante hacia la tarea y el proceso de aprendizaje en la tarea de producir un producto escrito mediante listas de cotejo o de clasificación. Estas actividades puede ser incluidas en un portafolio y pueden formar parte de auto y coevaluación en conjunto con la evaluación del profesor (ESDR, s.f.).

Presentaciones. Las presentaciones pueden acompañara a las evaluaciones escritas o actividades de evaluación del desempeño. Pueden ser realizadas en grupo o individualmente, organizadas como parte del trabajo en estaciones de evaluación, puede involucrar auto y coevaluación, y contemplar asignaciones escritas. Las listas de cotejo, las escalas de calificación y los registros anecdóticos pueden ser usados para registra la información para la evaluación (ESDR, s.f.).

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Evaluación del desempeño. Los estudiantes pueden ser evaluados en varias formas de desempeño. El desempeño puede ser individual o en grupo, puede ser organizado como parte de un contrato o en las estaciones de evaluación, este podría contemplar la auto y la coevaluación, también puede incluir asignaciones escritas y presentaciones. Las listas de cotejo, las escalas de calificación y los registros anecdóticos pueden ser usados para registra la información para la evaluación (ESDR, s.f.).

Tareas para la casa. Las tareas para la casa son asignaciones que deben ser realizadas por los estudiantes en su tiempo fuera de clase. Las tareas pueden ser consideradas tanto como una técnica de evaluación y como un método instruccional (ESDR, s.f.).

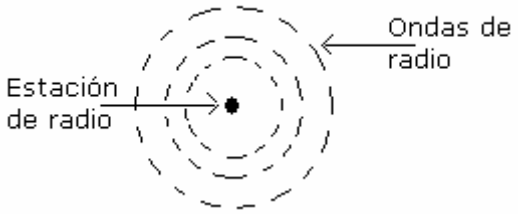
Ítems orales. En este tipo de ítems se espera que los estudiantes respondan hablando en lugar de por escrito. Este tipo de ítems son convenientes cuando los estudiantes están haciendo presentaciones, trabajando en estaciones de evaluación, etc. Son particularmente útiles para evaluar en pleno desarrollo de una actividad (ESDR, s.f.).

Ítems de desempeño. Estos ítems son útiles para aquellas situaciones en que se requiere que el estudiante demuestre directamente su competencia en actividades tales como realizar una construcción geométrica, ordenar un material manipulable siguiendo un cierto patrón, etc.

Ítems de respuesta abierta extendida. En este tipo de ítems se requiere que el estudiante responda de manera extendida y detallada por escrito una pregunta o problema propuesto por el profesor.

Un ejemplo de este tipo de ítem es el siguiente:

> Esta pregunta requiere que usted muestre todo su trabajo y explique su razonamiento. Usted puede usar dibujos, palabras y números en su explicación. Su respuesta debe ser suficientemente clara que otra persona la pueda leer y comprender su pensamiento. Es importante que usted muestre todo su trabajo.
>
> La estación de radio KMAT en la Ciudad Mate está a 200 kilómetros de la estación de radio KGEO en la Ciudad Geometra. La autopista 7, un camino recto, conecta las dos ciudades.
>
> Las transmisiones de KMAT puede recibirse a 150 kilómetros en todas las direcciones desde la estación y las transmisiones de KGEO pueden recibirse a 125 kilómetros en todas las direcciones. Las ondas de radio viajan desde cada estación de radio a través del aire como se muestra abajo.



UNI ONAL ABIERTA

> En la página siguiente, dibuje en diagrama que muestre los siguiente:
>
> - La autopista 7
> - La localización de las dos estaciones de radio
> - La parte de la autopista 7 donde se oyen ambas estaciones.
>
> Asegúrese de rotular las distancias a lo largo de la autopista y la longitud en kilómetros de la parte de la autopista donde las dos estaciones se oyen.
>
> Fuente: NAEP, 1996, p. 45

Ítems de respuesta corta. En este tipo de ítem se requiere sólo de una respuesta breve por parte del estudiante. Este tipo de ítem es particularmente útil para evaluar el recuerdo de hechos. Entre tipo de ítems se encuentran las preguntas de completación, bien sea con un término o una frase corta (ESDR, s.f.).

Ítems de pareo. Este tipo de preguntas consiste de un conjunto de problemas o preguntas (conocidas como “premisas”) alineadas en una columna, y un conjunto de posibles respuestas alineadas en otra columna (ESDR, s.f.).

Ítems de opción múltiple. En este tipo de ítem una pregunta directa o una declaración completa es presentada y está seguida de un número de posibles respuestas, una de las cuales es correcta. Estos ítems si son bien diseñados pueden servir para evaluar habilidades de alto nivel cognoscitivo.

Un ejemplo de este tipo de ítem es el siguiente:

> ¿Cuál de las siguientes expresiones es cierta acerca del 87 pro ciento de 10?
>
> A. Es mayor que 10
> B. Es menor que 10
> C. Es igual a 10
> D. No puedo decir nada
> E. No se.
>
> Fuente: NAEP 1996, p. 43

Ítems verdadero/falso. En este tipo de ítem sólo se le pide al estudiante que indique si la declaración que se le presenta es verdadera o falsa.

Pasos Generales para la Elaboración de Pruebas y otros Instrumentos

Bloom y otros (1971/1975) recomiendan seguir una serie de pasos en la elaboración de pruebas sumativas. Los seis pasos por ellos señalados son los siguientes:

1. Elaborar (o tomar de otra fuente y adaptar) una tabla de especificaciones para matemáticas y el nivel educativo de su interés.
2. Preparar ítems de prueba (o utilizar aquellos ya preparados) adaptados a las secciones aplicables a cada matriz. (p. 99)
3. Elegir ítems que comprueben las diversas secciones mediante algún tipo de muestreo racional. Una posibilidad es un muestreo a través de toda la tabla, y otra es un muestreo altamente seleccionado de conductas terminales complejas. (p. 102)
4. Reunir los ítems de acuerdo con algún plan sistemático. (...) (p. 102)
5. Desarrollar un modelo de organización del puntaje que pueda suministrar la información más útil o el propósito o propósitos del examen. (p. 102)
6. Proporcionar al examinado directivas que le indiquen sin ambigüedad las reglas fundamentales. (...) (p. 103)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 9.3

Preséntele a un profesor o profesora de matemáticas de su localidad esos pasos para la elaboración de pruebas sumativas y pregúntele, o pregúntese usted mismo si trabaja como profesor o profesora: a) ¿sigue usted todo estos pasos al elaborar sus pruebas? b) Si no los toma en cuenta todos, ¿cuáles son los que considera más importantes? Y c) ¿Le exigen en el Departamento de Evaluación seguir estos u otros pasos?

Estos pasos sirven para la preparación de una prueba original a partir de una selección racional de ítems. Presentaremos detalles de algunos de los pasos antes señalados que pensamos necesitan ser aclarados. El paso 2 será tratado en detalle más adelante en esta misma unidad. El paso 5 será desarrollado en una versión actualizada en la Unidad 9. Trataremos entonces a continuación aspectos de los pasos 1, 3, 4 y 6. Comenzaremos por la tabla de especificaciones. Como su nombre lo indica, tabla de especificaciones es una tabla de doble entrada donde se especifican las conductas y los contenidos considerados relevantes por el profesor o las prescritas en el currículo. Basado en el modelo propuesto por Bloom y otros (1971/1975), Wilson (1971/1975) propone elaborar tablas específicas para Matemática y cada nivel educativo siguiendo el modelo que se muestra en la Tabla 8.4. En esta adaptación de la Taxonomía de los Objetivos Educacionales, Wilson (1971/1975) incluye cuatro conductas principales: A0 Computación, B0 Comprensión, C0 Aplicación y D0 Análisis. Cada una de estas conductas es descompuesta en un número determinado de sub-conductas, las cuales se muestran a continuación.

Tabla 9.3. Conductas de Matemática según Wilson

A0 Computación	A1 Conocimiento de hechos específico A2 Conocimiento de la terminología A3 Capacidad para realizar algoritmos
B0 Comprensión	B1 Conocimiento de conceptos B2 Conocimiento de principios, reglas y generalizaciones B3 Conocimiento de la estructura matemática B4 Capacidad para transformar elementos de problemas de una modalidad a otra B5 Capacidad para seguir una línea de razonamiento B6 Capacidad para leer e interpretar un problema
C0 Aplicación	C1 Capacidad para resolver problemas de rutina C2 Capacidad para realizar comparaciones C3 Capacidad para analizar datos C4 Capacidad para reconocer modelos, isomorfismos y simetrías
D0 Análisis	D1 Capacidad para resolver problemas no rutinarios D2 Capacidad para descubrir relaciones D3 Capacidad para construir demostraciones D4 Capacidad para criticar demostraciones D5 Capacidad para formular y validar generalizaciones

Fuente: Adaptado de Wilson (1971/1975)

Todas las conductas incluidas en la Tabla 8.3 pertenecen al dominio cognoscitivo. Aquellas conductas que pertenecen al dominio afectivo serán tratadas más adelante.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tabla 9.4. Tabla de especificaciones para pruebas de Matemática

Contenido	A0 Computación			B0 Comprensión						C0 Aplicación				D0 Análisis				
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5

Fuente: Adaptado de Wilson (1971/1975)

En la tabla de especificaciones que aparece en la Tabla 8.4 está vacía la columna correspondiente al contenido. Esta columna debe ser completada por el profesor o profesora según los contenidos correspondientes al grado o año de su interés.

El tercer paso se refiere a la selección de los ítems que serán incluidos en la prueba. Se supone que usted a incluido un número de ítems en cada una de las celdas de la tabla de especificaciones, lo cual a su vez supone que usted ha seleccionado los contenidos a evaluar en el lapso. Bloom y otros (1971/1975) proponen recurrir a diferentes técnica según la selección que se desee realizar de los ítems. Si se quiere incluir en la prueba ítems de toda la tabla, se le asigna un número a cada ítem y se escoge aleatoriamente una muestra de ellos. Usted debe asegurarse que todos los ítems tengan la misma probabilidad de ser escogidos. Supongamos que su tabla de especificaciones tiene 108 celdas (6 contenidos y las 18 conductas) y un cierto número de ítems en cada celda para un total de 432 ítems. Supongamos que queremos elaborar una prueba de 30 ítems escogidos entre esos 432 ítems. Una calculadora con funciones de estadística nos puede ayudar para seleccionar aleatoriamente estos 30 ítems. Por ejemplo, en una calculadora Casio fx-82MS usamos la función Ran# para ese fin. Muchas otras calculadoras tiene una función similar. Primero, fijamos la parte decimal a 0 decimales (usando la función FIX, generalmente se tiene acceso a esa función usando la tecla MODE). Segundo escribimos la expresión: Ran#(431)+1, esto nos permite generar aleatoriamente número enteros del 1 al 431. Por último presionamos la tecla igual 30 veces para obtener cada uno de los números correspondientes a los 30 ítems que serán incluidos en la prueba. Consulte el manual de su calculadora para verificar la sintaxis de la función que permite generar números aleatorios.

En caso que no se desee incluir en la prueba ítems de todas las conductas o de todos los contenidos, se seleccionan aquellas celdas que se desean considerar y se procede a seleccionar los ítems que se incluirán en la prueba. Supongamos que a usted sólo le interesa evaluar las conductas B4 (Capacidad para transformar elementos de problemas de una modalidad a otra) y (D2) Capacidad para descubrir relaciones para todos los contenidos, entonces usted sólo requiere escoger entre los ítems incluidos en esas dos columnas para todas las filas de la tabla. Para este menor número de ítems se puede repetir el procedimiento explicado en el párrafo anterior, ajustando la fórmula al nuevo número total de ítems.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Una vez escogidos los ítems usando el método antes señalado, pasamos al paso 4. Es decir, ahora nos toca decidir como organizaremos o agruparemos los ítems en la prueba. Los ítems pueden organizarse en varios subgrupos usando diversos criterios. Por ejemplo, los ítems pueden ser presentados en subgrupos según la conducta que evalúan o según el contenido. Sin embargo, también pueden ser agrupados según el tipo de ítems, por ejemplo, todos los ítems de verdadero y falso en un grupo, los de selección en otro grupo y los de desarrollo en un tercer grupo. En general, esta agrupación por tipos es recomendable. Otro aspecto a considerar es ordenar los ítems según su nivel de dificultad percibida por el profesor. En general se suelen ordenar los ítems en una escala desde lo más fácil a los relativamente difíciles, dentro de los mismos subgrupos.

Ahora pasamos al paso 6, una de las características de la evaluación es la transparencia. Esto es, los alumnos y alumnas deben tener bien claras las reglas del juego antes de que se administre la evaluación. En este caso, las condiciones de la prueba deben ser explicadas con claridad y el profesor debe asegurarse que todos las entiendan. Entre estas indicaciones o directivas están las relacionadas con el tipo de respuestas que se espera el estudiante desarrolle en la prueba, basta sólo presentar la respuesta final o se requiere de todos los detalles para llegar a ella, la duración de la prueba, si se espera que el estudiante responda todas las preguntas y si será penalizado por respuestas incorrectas o por dejar preguntas en blanco, si se tomará en cuenta la ortografía o sólo se evaluará el contenido en las preguntas abiertas, etc. En fin, todas las condiciones y parámetros que se tomarán en cuenta como evidencias para emitir un juicio sobre el desempeño del estudiante en la prueba deben ser explicados con claridad, sin ambigüedades, y con antelación.

UNIVERSIDAD ABIERTA

El modelo propuesto por Wilson (1971/1975), una adaptación de la Taxonomía de los Objetivos Educacionales a la Matemática, no es el único en ese estilo. En la Unidad 7 usted tuvo la oportunidad de estudiar otros tipos de tablas de especificaciones usadas en algunos estudios internacionales comparativos. Además, no sólo hay diferentes tipos de tablas de especificaciones, sino que en un mismo estudio se puede dar una evolución en el diseño de las tablas de especificaciones tomando en cuenta resultados del estudio mismo, avances en diversas disciplinas de interés y bajo la influencia de otras fuerzas, como la política educativa. Estudiaremos a continuación el caso del proyecto National Assessment of Educational Progress (NAEP). En este estudio se utilizó, hasta 1992, una tabla de especificaciones, que se muestra en la Tabla 9.5, para el diseño de las pruebas. En esta tabla de doble entrada se incluyeron en las columnas cinco áreas de contenido de Matemática y en las filas tres habilidades matemáticas. Las áreas de contenido son: a) números y operaciones, b) medida, c) geometría, d) análisis de datos, estadística y probabilidades, y e) álgebra y funciones. Las habilidades matemáticas consideradas para el NAEP fueron: a) comprensión conceptual, b) conocimiento procedimental y d) resolución de problemas.

Tabla 9.5. Tabla de especificaciones del NAEP para 1990 y 1992

Habilidades Matemáticas	Áreas de Contenido				
	Números y operaciones	Medida	Geometría	Análisis de datos, estadística y probabilidades	Álgebra y funciones
Comprensión conceptual					
Conocimiento procedimental					
Resolución de problemas					

Fuente: NAEP

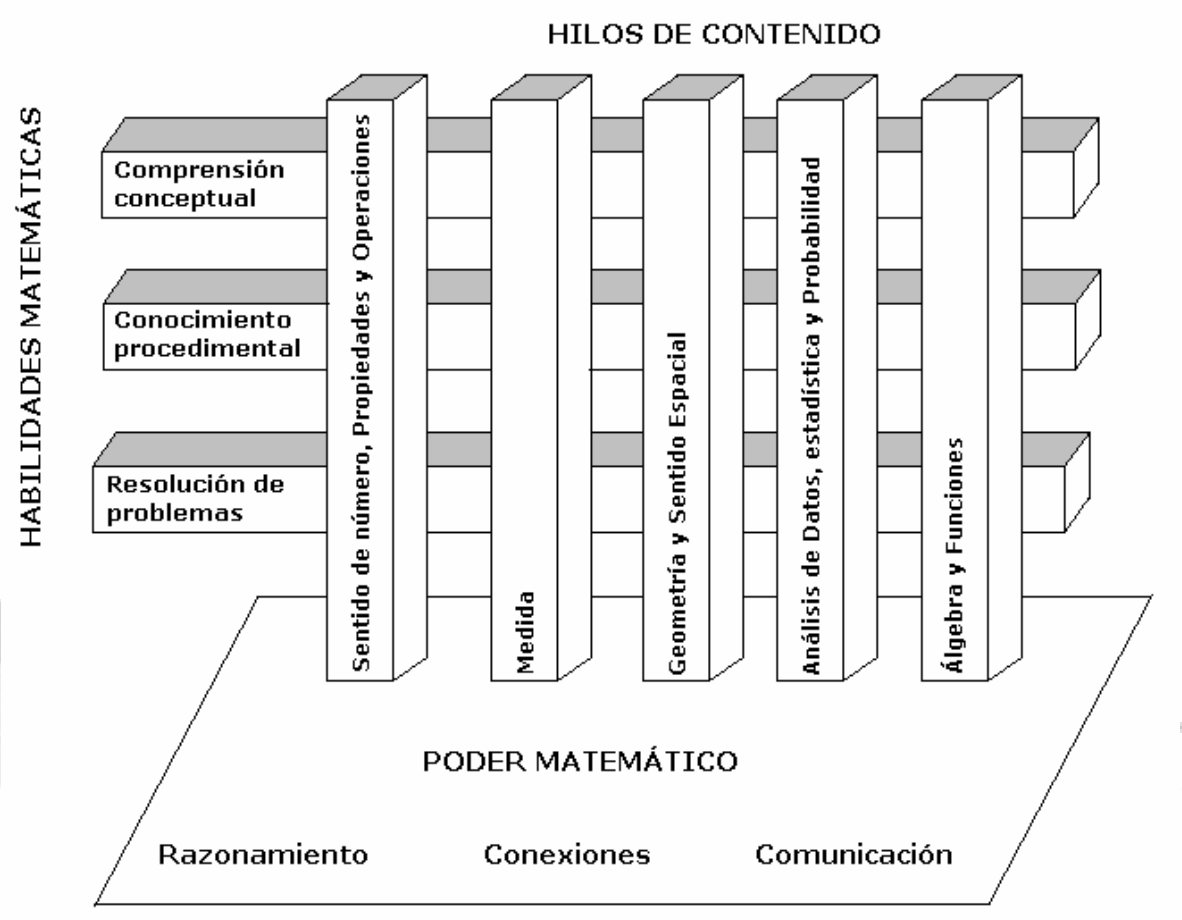
Los diseñadores de la prueba NAEP hallaron que esta estructura tendía a trabajar en contra del objetivo curricular de integración del conocimiento matemático a través de los temas. Por el contrario, parecía reforzar el tratamiento de las áreas de contenido como unidades separadas, sin conexión de unas con otras. Por otro lado, en un análisis secundario de los ítems, los paneles de experto encontraron muchas dificultades para replicar la clasificación inicial de los ítems en las celdas de la tabla de especificaciones. La aplicación estricta de la clasificación en habilidades matemáticas en conjunción con las áreas de contenido conducían a forzar la clasificación de los ítems para lograr el balance a través de las dos dimensiones de la matriz, en lugar de corresponderse con los objetivos de la educación matemática. Además, tenemos que en la vida real , muy pocas situaciones matemáticas caen claramente dentro de una u otra de las áreas de contenido, y pocas reflejan naturalmente sólo una de las facetas del pensamiento matemático. Para asegurar un amplio alcance en la construcción de una prueba, los ítems pueden ser clasificados de muchas maneras. Para resolver este problema de la clasificación de los ítems, el marco de referencia para el NAEP 1996 se centro principalmente en los hilos de contenido matemático, con especificaciones adicionales relacionadas con una dimensión de la evaluación denominada “poder matemático”, tal como se muestra en la Figura 9.1.

Ese marco referencial fue utilizado en los años 1996, 2000 y 2003. El mismo enfatiza aspectos señalados en los Estándares Curriculares propuestos por el NCTM, en especial la noción de *poder matemático.* Los diseñadores de la prueba que se aplica en el estudio NAEP encontraron que los expertos tenían dificultad en catalogar los ítems diseñados en la dimensión de habilidades. Por tanto, se tomó la decisión de modificar el marco referencial de la prueba. Para el NAEP 2005 la tabla de especificaciones fue reducida nuevamente a dos dimensiones: 1) contenido y 2) complejidad matemática. Los contenidos para el NAEP 2005 están organizados en cinco grandes áreas: 1) propiedades de los números y operaciones, 2) medición, 3) geometría, 4) análisis de datos y probabilidad y 5) álgebra. Aunque esta lista de contenidos es ligeramente diferente que la lista de NAEP anteriores se refieren todas a cinco áreas clave en las matemáticas escolares: número (incluyendo calcular y comprender los conceptos de número), medición (incluyendo el uso de instrumentos, la aplicación de procesos y los conceptos de área y volumen), geometría (incluyendo el razonamiento espacial y la aplicación de propiedades geométricas) y representaciones y relaciones algebraicas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Al igual que en estudios anteriores, estas divisiones en áreas o topicos no pretenden separa a las matemáticas en elementos discretos. Más bien, se busca

Figura 9.1. Marco de matemática para la evaluación NAEP 1996



Fuente: NAEP

proveer un esquema de clasificación útil para describir el espectro completo del contenido matemático evaluado en los estudios NAEP (National Assessment Governing Board, 2004). En la Tabla 9.6 mostramos una lista completa de estos tópicos y de los subtópicos que los componen.

Como señalamos más arriba, el NAEP 1996 y 2000 incluyó tres dimensiones: 1) contenido matemático, 2) habilidades matemáticas y 3) poder (razonamiento, conexiones y comunicación). Algunas limitaciones detectadas en estos dos estudios levaron a los diseñadores a revisar el marco referencia en Matemáticas. Entre estos cambios de decidió volver a una modelo de dos dimensiones. La segunda dimensión, además del contenido, está basada en propiedades de los ítems, en lugar de las habilidades del estudiante. La inclusión de esta dimensión definida en esos términos se debe a la influencia de la Teoría de la Respuesta al Ítem (conocido también como IRT por sus siglas en inglés). Como una alternativa a la teoría clásica de la prueba. La complejidad matemática del ítem responde a la pregunta: ¿Qué le pregunta el ítem a los estudiantes?" (National Assessment Governing Board, 2004). Cada uno de los niveles de complejidad toma en cuenta

aspectos del conocer y hacer matemáticas, como pro ejemplo: razonamiento, realizar un procedimiento, comprender conceptos o resolver problemas. Los tres niveles de complejidad son: 1) baja, 2) media y 3) alta. Estos niveles no se refieren a niveles en el desarrollo cognoscitivos de los estudiantes, éstos son una descripción de las exigencias que se le hacen a los estudiantes en un ítem en particular (National Assessment Governing Board, 2004).

Figura 9.6. Tópicos y subtópícos de matemáticas en el NAEP 2005

Tópicos	Subtópicos
Propiedades de los números y operaciones	1) Sentido de número 2) Estimación 3) Operaciones con números 4) Razones y razonamiento proporcional 5) Propiedades de los números y las operaciones
Medición	1) Medición de atributos físicos 2) Sistemas de medición
Geometría	1) Dimensión y forma 2) Transformación de formas y preservación de propiedades 3) Relación entre figuras geométricas 4) Posición y dirección 5) Razonamiento matemático
Análisis de datos y probabilidad	1) Representación de datos 2) Características de conjuntos de datos 3) Experimentos y muestras 4) Probabilidad
Álgebra	1) Patrones, relaciones y funciones 2) Representaciones algebraicas 3) Variables, expresiones y operaciones 4) Ecuaciones y desigualdades

Fuente: National Assessment Governing Board. (2004)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los ítems en la categoría *complejidad baja* requieren recordar y reconocer conceptos y principios aprendidos previamente. En estos ítems se especifica lo que estudiante tiene que hacer, con frecuencia se trata de un procedimiento que puede ejecutarse mecánicamente. No se espera que el estudiante llegue a un método o solución original. Los ítems en la categoría *complejidad moderada* requieren de un pensamiento más flexible y de la elección entre alternativas, requieren de una respuesta que va más allá de lo habitual, que no es especificado y en general necesita de más de un paso para resolverse. Se espera que el estudiante decida qué hacer. Que use métodos formales de razonamiento y estrategias de resolución de problemas y que ponga en juego conocimiento y habilidades de varios dominios. Por último, los ítems en la categoría *complejidad alta* plantean situaciones de fuerte demanda sobre el estudiante, se le requiere que se involucre en razonamiento abstracto, planificación, análisis, emita juicios y pensamiento creativo. Para responder satisfactoriamente este tipo de ítems es estudiante tiene que pensar de una manera abstracta y sofisticada (National Assessment Governing Board, 2004)En la Tabla 9.7 aparecen los tres niveles de complejidad matemática del ítem y los descriptores para cada uno de ellos.

Figura 9.7. Niveles de complejidad y descriptores

Complejidad	Descriptores
Baja	• Recuerda o reconoce un hecho, término o propiedad • Reconoce un ejemplo de un concepto • Calcula una suma, diferencia, producto o cociente • Reconoce una representación equivalente • Evalúa una expresión en una ecuación o formula para una variable dada • Resuelve un problema de un paso • Dibuja o mide figuras geométricas simples • Obtiene información de un gráfico, tabla o figura
Moderada	• Representa una situación matemáticamente en más de una manera • Selecciona y usa representaciones diferentes, dependiendo de la situación y el propósito • Resuelve un problema expresado en palabras que requiere múltiples pasos • Compara figuras o declaraciones • Provee una justificación para pasos en un proceso de solución • Interpreta una representación visual • Extiende un patrón • Obtiene información de una gráfico, tabla o figura y la usa para resolver un problema que requiere múltiples pasos • Formula un problema rutinario, dados datos y condiciones • Interpreta un argumento simple
Alta	• Describe cómo representaciones diferentes puede ser usadas para propósitos diferentes • Ejecuta un procedimiento que tiene múltiples pasos y puntos de decisión múltiple • Analiza semejanzas y diferencias entre procedimientos y conceptos • Generaliza un patrón • Formula un problema original dada una situación • Resuelve un problema novedoso • Resuelve un problema de más de una forma • Explica y justifica una solución a un problema • Describe, compara y contrasta métodos de solución • Formula un modelo matemático • Analizar o producir un argumento deductivo • Provee una justificación matemática

Fuente: National Assessment Governing Board. (2004)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los objetivos para la prueba aplicada en el estudio NAEP 2005 a los estudiantes fueron organizados en una tabla de doble entrada según el nivel de escolaridad y los componentes de la dimensión contenidos.

¿Por qué usar una tabla de especificaciones o un marco de referencia? Tal como señala los evaluadores del NAEP, no se trata de promover la compar

Evaluando las pruebas y otros instrumentos

En la sección anterior discutimos brevemente algunos asuntos relacionados con la discusión clásica en torno a la validez y la confiabilidad de los instrumento de evaluación. En esta sección consideraremos algunos criterios un poco más generales y tal vez más informales que nos permitan evaluar la calidad de las pruebas y otros instrumentos de evaluación diseñados por el profeso o profesora de Matemática. El Departamento de Educación de la Provincia de Saskatchewan (ESRD, s.f.), en Canadá, adaptó una lista de preguntas propuesta por Gronlund para ser formuladas por los profesores para evaluar sus propias pruebas. A continuación presentamos una lista de preguntas basadas en la elaboradas por ESRD (s.f.) y adaptadas a la situación escolar venezolana. Estas preguntas con algunas modificaciones pueden ser aplicadas a otros instrumentos de evaluación.

¿Mide cada ítem en la prueba un resultado importante del aprendizaje?

¿Es cada tipo de ítem el apropiado para el resultado de aprendizaje que se desea medir?

¿Presenta cada ítem una tarea claramente formulada?

¿Está el ítem redactado en un lenguaje simple y claro?

¿Esta el ítem libre de información extraña?

¿Es la dificultad del ítem apropiada para los estudiantes a los que será aplicada la prueba?

¿Es cada ítem independiente y están los ítems, como un grupo, libres de solapamiento?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

¿Proveen los ítems incluidos en la prueba cobertura adecuada de todo lo que se desea evaluar?

¿Están los ítems en la prueba libres de sesgos de género, clase social o étnico?

Estas preguntas debe tenerlas en cuenta al momento de diseñar las tareas de evaluación.

Diseño de Tareas de Evaluación

Una de las competencias profesionales del profesor de matemáticas es el diseño de tareas matemáticas. Denomino *tarea* a cualquier tipo de ejercicio, pregunta, problema o investigación de matemática que el profesor le proponga a sus estudiantes. Las tareas pueden ser utilizadas por el profesor como elemento didáctico en la enseñanza, como actividad de aprendizaje para los estudiantes o con fines de evaluación informal y formal. Esta sección está dedicada en primera instancia al desarrollo de tareas a partir de situaciones matemáticas. El material de esta primera parte es inspirado en el trabajo de Brown y Walter (1983) y de Wagner (1997). En segunda instancia, me dedico a asuntos relacionados con la generación de tareas con la finalidad específica de evaluar.

A continuación le presento un plan para desarrollar tareas de evaluación basadas en el desempeño, de investigación o preguntas abiertas, tomado de Stenmark (1991).

Comience con una idea

- Del libro de texto o de otro libro
- De un periódico, una revista, un almanaque, un catálogo, etc.
- De una conversación
- De la vida diaria
- De un pensamiento aleatorio
- De una revelación divina

Evalúe la Idea

- ¿Es importante para su contexto local?
- ¿Tiene ésta un contexto que sus estudiantes comprenderán?

Comience a Preparar su Idea

- Defina sus objetivos
  - ¿Dónde se ajusta al currículo?
  - ¿Qué le puede decir acerca de sus estudiantes?
  - ¿Qué tienen que saber los estudiantes?
- Bosqueje un plan
  - Describa la tarea
  - Establezca el propósito y los objetivos
  - Escriba las indicaciones para los estudiantes
  - Incluya preguntas no directivas que podrían conducir a los estudiantes a identificar las estrategias necesarias
- Provea al estudiante con información sobre el criterio de evaluación

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Considere los formatos de respuesta

- Ejercicios escritos o reportes
- Reportes orales o desempeños
- Discusión y actividades en grupo
- Muestras en carteleras

Desarrolle las notas para el profesor

- Dónde encaja la tarea en el curriculum
- Qué necesitan saber los estudiantes conocer antes de ser expuestos a la tarea
- Cuáles materiales y equipos son necesarios
- Cuáles problemas podrían surgir
- Qué cantidad y tipo de guía debería proveer o no el profesor y su relación con la corrección

Bosqueje un enfoque de evaluación

- Decida sobre un enfoque holístico con reportes anecdóticos, o sistema analítico de puntos
- Busca evaluar procesos, productos o ambos
- Considere actitudes y atributos que espera ver, tales como cooperación en grupos, persistencia, y búsqueda de recursos.
- Identifique lo más importante a ser evaluado y si las calificaciones están asignadas en correspondencia
- Defina niveles de desempeño
- Esté preparado para hacer ajustes o cambios después de revisar el trabajo de los estudiantes. Tal vez quede sorprendido.

Resuelva la tarea

- Haga que uno o más de sus colegas revise y critique la tarea
- Administre la tarea en pocas clases o estudiantes
  - Recoja información de parte de los estudiantes
  - Toma notas detalladas de lo que ve y de aquello que los estudiantes dicen
- Decida sobre cambios apropiados o nuevas tareas

Revise según sea necesario

- La tarea misma
- Las notas del docente
- El sistema de evaluación

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

(Stenmark, 1991, p. 17)

Este plan tiene alguna similitudes con el proceso de investigación en matemáticas tal cual como es presentado por el Educational Development Center (2002). En el diagrama siguiente ilustramos cada uno de los pasos que forman este método. Siguiendo atentamente las actividades en el diagrama y sus interconexiones, vemos como el proceso de construcción de tareas de evaluación está muy cerca del proceso de investigación en matemáticas. La estrecha relación entre estos dos procesos es precisamente uno de los elementos enfatizados en las propuestas de Brown y Walter (1983) y de Wagner (1996) que veremos más adelante. En ambos casos comenzamos por una situación sobre la cual nos formulamos algunas preguntas. Es importante que la situación sea comprendida para poder generar preguntas a partir de ella. Los tipos de situaciones que nos sirvan de punto de partida, como señala Stenmark (1991), son de diversa naturaleza. Considerar esta diversidad contribuye al enriquecimiento de la clase de matemáticas. Dicha diversidad se revela de varias maneras: contextos, culturas, actividades, países, momentos históricos, etc.

Las interpretaciones actuales de la evaluación nos llevan a considerarla como un instrumento de aprendizaje. Esta concepción va más allá de la concepción tradicional de la evaluación como una herramienta para asignar calificaciones y decidir si un estudiante es aprobado o reprobado. Un elemento relevante en esta nueva concepción es que supone una mayor integración entre la ense-

ñanza, el aprendizaje y la evaluación. Esta integración, como señalé en la Unidad 1, recibe su orientación del proyecto pedagógico que asumamos. Continuando con la idea inicial de la evaluación como instrumento de aprendizaje, tenemos que en esta actividad no solamente el estudiante es el que aprende. Nosotros los profesores también aprendemos cosas nuevas cuando nos colocamos en la posición de creadores de tareas de evaluación. Aún en la situación de resolver tareas de evaluación coleccionadas de fuentes bibliográficas también aprendemos.

Establecer esta vinculación entre el diseño de tareas de evaluación y la investigación en matemáticas tiene implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje. Asumirla nos llevará a exponer a nuestros estudiantes a experiencias matemáticas mucho más ricas de lo que hemos venido haciendo hasta ahora.

A continuación presento dos propuestas sobre cómo generar problemas o tareas matemáticas. Ambas propuestas se caracterizan por considerar como puntos de partida situaciones matemáticas. En secciones siguientes nos ocuparemos de la elaboración de tareas que surgen de otro tipo de contextos. Allí podremos especial énfasis en la aplicación de las matemáticas en la búsqueda de soluciones a problemas abiertos prácticos o como instrumento para comprender mejor un objeto, un fenómeno o una situación dada.

El arte de proponer problemas

La aparición del libro de Polya sobre cómo resolver problemas matemáticos generó un interés muy particular en los profesores de matemáticas por los problemas. Surgieron diversas propuestas curriculares centradas en la resolución de problemas en especial en los Estados Unidos. Algunas de estas corrientes llegaron a Venezuela y se expresan en nuestros programas oficiales actuales. Para muchos el núcleo de la formación matemática de los estudiantes debe estar en la resolución de problemas. Este énfasis en dicha actividad llevó a que nos olvidáramos que la proposición de problemas también está en el corazón de las matemáticas. Hay matemáticos que son famosos por los problemas que han propuestos más que por los que han resuelto, una caso muy conocido es el de Fermat. Durante los inicios del álgebra, en el Renacimiento europeo, fueron muy populares los duelos entre matemáticos donde se admiraba a aquellos que proponían los problemas más difíciles a sus oponentes. Parte del poder del profesor de matemáticas en el aula proviene de su privilegio de proponer los problemas a los estudiantes. Sobre este último punto volveré más adelante.

Brown y Walter (1983) retoman la importancia del arte de proponer problemas pero dentro del contexto educativo. En su propuesta la generación de nuevos problemas no es vista como un fin en si misma, sino que es considerada por su valor educativo. Considero que esto se aplica tanto a los estudiantes como a los profesores. Por un lado el profesor genera problemas para utilizarlos en su clase teniendo varios propósitos en mente, entre ellos el de evaluar. Por otro lado, la actividad de creación de problemas en si misma puede ser una tarea de evaluación. En esta actividad es muy difícil diferenciar entre evaluación y aprendizaje, o como dije al principio, la evaluación estaría siendo utilizada como instrumento de aprendizaje. Idea que no aparece en el trabajo de Brown y Walter (1983).

Estos autores sostienen que la proposición de problemas y la resolución de problemas están estrechamente relacionadas de dos maneras. Primera, es prácti-

camente imposible resolver un problema novedoso sin plantearse preguntas o problemas que le permitan reconstruir la situación original. En otras palabras, uno se formula preguntas que le llevan a generar nuevas problemas en el esfuerzo por resolver el problema original. Segunda, con frecuencia se presenta el caso que una vez resuelto un problema nos damos cuenta de que no hemos entendido completamente el mismo. Esto nos lleva a formularnos y tratar de responder un conjunto nuevo de preguntas. Una característica de nuestra educación es suprimir, o por lo menos no estimular, la relación entre el planteamiento de preguntas y la producción de respuestas.

Para Brown y Walter (1983), la proposición de problemas originales o de nuevas preguntas acerca de un objeto nos lleva a verle de maneras que no lo habíamos visto antes. Lo cual nos conduce a ganar una comprensión más profunda de éste. La proposición de problemas además nos permite reorientar el trabajo en el aula y por tanto la evaluación. Adoptar este enfoque nos lleva a reconsiderar las relaciones de poder en el aula y el contenido a ser aprendido. Dada una situación en la cual el estudiante es invitado a generar preguntas o formular problemas donde incluso le sea permitido modificar la propuesta original, donde no hay preguntas correctas, se altera el orden "normal" de la clase de matemáticas. Dentro de ese orden el papel del profesor es formular las preguntas y el de los estudiantes se limita al de productores de respuestas que satisfagan al profesor. La alteración de ese orden podría tener un efecto positivo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas y sobre su nivel de desempeño. Dentro de este enfoque el estudiante deja de ser un espectador que ve cómo el profesor "hace" matemáticas en el pizarrón, y pasa a convertirse en un actor y autor que hace matemáticas por si mismo.

Los profesores también se encuentran, muchas veces, en una situación similar a la antes descrita para el caso de los estudiantes. Quienes formulan los problemas y proponen las preguntas son los expertos, es decir los profesores universitarios, los autores de los libros de texto, los matemáticos, los expertos curriculares, etc. A lo anterior le podemos agregar que los programas de formación de profesores de matemáticas no incluyen la actividad de invención de problemas entre sus cursos. En estos cursos el profesor en formación es puesto en una situación similar a la que es expuesto el estudiante de escuela secundaria. Tenemos que romper este círculo vicioso, con ese estado de las cosas, si queremos mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas para todos los venezolanos. La subversión del orden antes descrito requiere que empecemos por formularnos preguntas en lugar de sólo responder las preguntas propuestas por otros.

Al igual que en la resolución de problemas, no hay recetas para la proposición de problemas. Es por ello que Brown y Alter (1983) hablan de esta actividad como un arte. Sólo después de muchos años de trabajo, dedicación y perseverancia se logra desarrollar esta habilidad. Sin embargo, hay ciertas recomendaciones, sugerencias o estrategias que pueden ser de utilidad para iniciarse con bien pie en dicho arte. Precisamente de eso se trata esta sección.

Empecemos nuestro trabajo de proposición de problemas considerando una fórmula archiconocida por todos nosotros:

$$X^2 + y^2 = z^2$$

Brown y Walter (1983) nos invitan, una vez fijada nuestra atención en la expresión anterior, a que produzcamos algunas respuestas. Piense por un rato, tome un lápiz y papel y escriba todas las respuestas que se le ocurran.

Estamos tan acostumbrados a responder las preguntas propuestas por otros, que sin mayor reflexión comenzamos a producirlas. Fíjese que en si misma la expresión $X^2 + y^2 = z^2$ no es una pregunta. Por el contrario, podemos considerarla como una situación a partir de la cual podemos generar una cantidad de preguntas y problemas. Pasemos entonces ahora a esta actividad. Retome su papel y lápiz y comience a formular todas las preguntas y problemas que se le ocurran relacionados con la fórmula dada. Vale que escriba observaciones sobre esta fórmula.

Brown y Walter (1983) recogieron una serie de preguntas formulados por sus estudiantes durante un curso centrado en la proposición de problemas. A continuación transcribo algunas de ellas:

1. ¿Quién la descubrió por primera vez?
2. ¿Son las soluciones siempre números enteros?
3. ¿Cómo se demostraría lo anterior?
4. ¿Cuál es la relevancia geométrica de ésta?
5. Algunos triángulos rectángulos famosos son 3, 4, 5; 5, 12, 13 y 8, 15, 17.
6. Los griegos utilizaron nudos en una cuerda para construir triángulos rectángulos.
7. Puede ser usada para introducir los números irracionales.
8. Este es el Teorema de Pitágoras.
9. Esta es la única cosa que recuerdo de geometría.
10. Me recuerda el problema de las escaleras apoyadas en una pared.
11. ¿Cómo puede uno encontrar otras tripletas que satisfagan $X^2 + y^2 = z^2$?
12. ¿Es 3, 4, 5 considerada diferente de 6, 8, 10 ó de 30, 40, 50?
13. Esta tiene que ver con cuadrados sobre los lados de un triángulo rectángulo.
14. ¿Para cuáles valores enteros de x, y y z es cierto que $X^2 + y^2 < z^2$?
15. ¿Para cuáles valores se cumple $X^2 + y^2 = 1 + z^2$?
16. ¿Qué pasa con el Teorema de Pitágoras si el triángulo no es rectángulo? Esto es, suponga que el ángulo recto es reemplazado por un ángulo de 60º. ¿Cómo es afectada la expresión $X^2 + y^2 = z^2$?
17. ¿Para cuáles triángulos de 60º (aquellos triángulos que tienen por lo menos un ángulo de 60º) se puede tener que sus tres lados sean enteros?
18. Si usted reemplaza los cuadrados sobre cada lado del triángulo por rectángulos que no son cuadrados, ¿suman las áreas sobre los catetos el área del rectángulo sobre la hipotenusa?
19. ¿Hay un análogo para el Teorema de Pitágoras en tres dimensiones?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

20. ¿Cuál es el resultado análogo para figuras de cuatro lados?

Examine cuidadosamente cada una de estas preguntas. Observe que cada una de ellas revela un nivel de reflexión o de conocimiento matemático diferente. Compare este conjunto de preguntas y proposiciones con las que usted elaboró. Escriba sus observaciones.

Como vemos, esta situación planteada no tiene una única pregunta correcta, no hay la manera correcta de resolver la situación planteada. Para Brown y Walter (1983) las preguntas producidas por sus estudiantes revelan diferentes niveles de pensamiento. Ellos identificaron por lo menos los siguientes tipos:

1. Un punto en el cual uno sólo busca soluciones a la ecuación $X^2 + y^2 = z^2$
2. La búsqueda de interpretaciones reducidas o literales de la ecuación $X^2 + y^2 = z^2$
3. Disposición a tomar riesgos formulando preguntas para las cuales usted no tiene un método de resolución.
4. El estilo en que usted interpreta las matemáticas, geométrica o algebraicamente.
5. El grado en el cual usted acepta lo dado. (Brown y Walter, 1983, pp. 14-15)

Fíjese que en algunas de las preguntas planteadas por los estudiantes se modifica la expresión dada. Los estudiantes se aventuraban a explorar con nuevas expresiones producidas a partir de la original, como en los casos de $X^2 + y^2 = 1 + z^2$ y $X^2 + y^2 < z^2$. También es el caso en que los estudiantes consideraron rectángulos en lugar de cuadrados. Este proceso de darle la vuelta a una situación dada es muy importante para la generación de nuevos problemas. Tenemos así dos fases de la proposición de problemas: aceptar lo dado y preguntarse qué pasa si no (modificar lo dado).

Pasemos ahora a considerar otra situación. Asuma que le es dado un triángulo en el cual dos de sus lados tienen igual longitud, esto es, un triángulo isósceles. ¿Cuáles preguntas formularía usted? De nuevo, tome papel y lápiz y formule todas las preguntas que se le ocurran. Brown y Walter (1983) encontraron que aquellos estudiantes que recientemente han tomado un curso de geometría tenían mayor dificultad para generar preguntas y problemas interesantes. Mientras que aquellos estudiantes que no habían tomado ese curso o que se consideraban a si mismos débiles en matemáticas produjeron las preguntas más interesantes. Lo cual, según ellos, es un indicador de cómo la educación conducida de manera formal siguiendo los esquemas oficiales tiene efectos contraproducentes, en lugar de ampliar la visión de los estudiantes sobre un tema la reduce.

Pasemos ahora revista a algunas de las preguntas producidas por los estudiantes de Brown y Walter (1983).

1. ¿Por qué se llaman isósceles?
2. ¿Cómo puede usted demostrar que los ángulos en la base son iguales—es decir congruentes?

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA ABIERTA

3. ¿Cómo podemos clasificar a los triángulos rectángulos? Podríamos clasificarlos, por ejemplo, considerando sus ángulos (por ejemplo, obtuso, recto, agudo) o la razón de las longitudes de la base a los lados. ¿De qué otra manera se le ocurre a usted?
4. ¿Qué tipos de simetría tiene un triángulo isósceles?
5. Si un ángulo de un triángulo isósceles es el doble del otro, ¿está la forma del triángulo determinada?
6. ¿Qué relación existe entre los ángulos externos del triángulo? ¿Cómo se relacionan los ángulos externos a los internos?
7. ¿Qué sería lo que estimuló a las personas a estudiar los triángulos isósceles?
8. ¿Qué otras figuras puede usted hacer con triángulos isósceles? Usando dos de ellos. Usando tres de ellos. Usando más. (Brown y Walter, 1983, p. 19)

La formulación de problemas y preguntas debe hacerse libremente, sin pensar en primer momento si usted puede o no producir una respuesta para ellas. Al producir sus preguntas podría ser útil que usted piense en que lo hizo pensar en eso.

Retomemos una situación ya planteada, pero esta vez con una modificación. Consideremos la fórmula $X^2 + y^2 = z^2$ y una lista parcial de tripletas pitagóricas primitivas.

X	Y	z
3	4	5
5	12	13
7	24	25
8	15	17
9	40	41
12	35	37

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Al igual que en las situaciones anteriores, usted está invitado(a) a formular todas las preguntas y problemas que se le ocurran sobre esta situación. Recuerde que puede formular preguntas, observaciones o conjeturas en relación con los objetos y relaciones dadas. Una vez que haya generado un número considerable de preguntas, pase a revisar las propuestas por unos estudiantes de Brown y Walter (1983., p. 22).

1. Pareciera que algunas veces z = y + 1, algunas veces z = y + 2.
2. ¿Es z siempre impar?
3. ¿Es z siempre un primo o divisible por 5?

4. x y y parecieran tener paridad diferente (esto es, uno es impar y el otro es par).
5. ¿Es y siempre divisible por 4 ó 5?
6. Si x es impar, z = y + 1.
7. Si x es par, Z = y + 2.
8. Cada tripleta tiene un elemento divisible por 5 y uno pro 4.
9. Pareciera que x toma valores en el conjunto de los enteros impares.
10. ¿Puede obtenerse una tripleta para cualquier valor de x que uno escoja? ¿de y? ¿de z? ¿Cuáles no se pueden obtener?
11. ¿Siempre encontraremos los múltiplos de 5 en algún lugar en la tabla?
12. Pareciera que sí z = y + 1 implica que $y + z = x^2$.
13. Si x es par, $z + y = x^2/2$.
14. Los z parecieran ser de la forma 4n + 1.
15. Haciendo la lista sólo con las tripletas para las cuales z = y + 1, ¿es siempre cierto que cualesquiera dos y difieren la misma cantidad que dos z cualesquiera?
16. Para una x fija, ¿son y y z siempre únicas? ¿Lo mismo para z fija?

Compare sus respuestas, mejor dicho sus preguntas, con las que aparecen en la lista anterior. Estúdielas con detenimiento, elabore observaciones, comentarios, y escríbalos en su cuaderno de trabajo. Comparta sus impresiones con sus colegas. Piense por que razones, o que motivaciones le llevaron a pensar en ciertas preguntas. Piense por qué no se le ocurrieron algunas que a otros si se le ocurrieron. Como ya dije anteriormente, tenemos que mantener una actitud abierta y de flexibilidad.

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA ABIERTA

Los datos considerados en la situación anterior tienen una característica en particular, que los asociamos inmediatamente con una situación conocida. Aunque no lo queramos tendemos a asociarlos con esa situación. A continuación veremos una situación donde a primera vista no tendremos ese problema. Se trata de la sucesión siguiente: 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, … Ya usted sabe que sigue. Estos es, cuáles preguntas u observaciones se le ocurren al ver esta sucesión. Este tema, al igual que el de los triángulos isósceles, es un tema incluido en el currículo de matemáticas. Tal vez el hecho de ser objetos matemáticos muy conocidos por usted, las progresiones aritméticas, se sienta un poco bloqueado en la tarea de formular preguntas nuevas sobre ellos. Pero, cada sucesión en particular es un mundo abierto para ser explorado, una fuente para investigaciones. No siga leyendo, asegurase de producir un buen número de preguntas, observaciones y conjeturas antes de leer las producidas por los estudiantes de Brown y Walter (1983), las cuales presento a continuación:

1. La diferencia entre los números es 7.
2. Los dos primeros números son cuadrados perfectos. ¿Hay más cuadrados perfectos en esta sucesión? ¿Cuándo aparece el próximo? ¿Cuántos hay?

3. ¿Cuál es el término n-ésimo?
4. Si restamos 2 de cada número, obtenemos la tabla de multiplicación del 7.
5. Si sumamos 5 a cada número casi obtenemos la tabla del 7.
6. Dos números en la lista dad son primos—¿al extender la secuencia hay un número infinito de primos?
7. Los números se alternan entre impares y pares.
8. Hay un número en la sucesión que es divisible por dos, uno divisible por 3, uno por 4, uno por 5, uno por 6, pero ninguno por 7. ¿Es el 7 la única excepción?
9. ¿Aparecen todos los dígitos del 0 al 9 en el lugar de las unidades? ¿En las decenas?
10. ¿Hay un patrón en los últimos dígitos?
11. ¿Podría usted decir rápidamente si 1938 pertenece a la sucesión? (Brown y Walter, 1983, p. 23)

Hasta aquí hemos explorado cuatro situaciones a partir de las cuales hemos generado una serie de preguntas, observaciones y conjeturas. Esta actividad la hemos realizado sin preocuparnos si conocemos o no una manera de responder a esas preguntas o de comprobar las conjeturas. En primer momento nuestra intención ha sido flexibilizar nuestro pensamiento acerca de objetos y situaciones matemáticas. En la clase de matemáticas tradicional el punto de partida son las definiciones, axiomas y teoremas, luego el profesor pasa a mostrar cómo se resuelven los ejercicios "tipo" y después le propone unos a los estudiantes para que los resuelvan. En este enfoque el esquema es otro. Partimos de objetos y situaciones, abstractas o concretas, como estímulos para la invención de preguntas. En otros casos nuestro punto de partida fue un conjunto de datos, en una caso estaban relacionados con un resultado geométrico conocido mientras que en el otro caso no era conocido el patrón de formación. Estos dos ejemplos nos permitieron plantearnos preguntas que iban más allá de la mera búsqueda de la forma de calcular los datos.

UNIVERSIDAD VIRTUAL ABIERTA

Si analizamos con detenimiento las preguntas generadas en cada uno delos casos anteriores podemos distinguir algunas estrategias implícitas. Veremos en detalle un conjunto de estrategias propuestas por Brown y Walter (1983), estas estrategias son las siguientes: cosas para hacer con el fenómeno, exploración interna versus externa, exploraciones exactas versus aproximadas y exploración histórica: Real versus hipotética. Las exploraciones de los objetos pueden tomar muchas formas. En los ejemplos anteriores hemos visto que los estudiantes, y usted al trabajar en ellos, elaboraron más que preguntas. Algunas de las propuestas eran observaciones mientras que otras eran conjeturas. La riqueza de este proceso es que a partir de estas observaciones y conjeturas podemos elaborar nuevas preguntas, si bien esta no es la intención inicial. Distinguimos entonces tres procesos dentro de esta primera estrategia: 1) hacer observaciones, 2) formular preguntas y 3) llegar a conjeturas (Brown y Walter, 1983, p. 25).

Una primera tendencia al explorar objetos matemáticos es cómo sus elementos están relacionados, esta es una exploración interna. Pero no es suficiente investigar internamente a un objeto matemático. Nuestra educación matemática tiende a favorecer este tipo de exploración. Resulta también muy útil e iluminador formularse preguntas sobre un objeto desde una perspectiva externa. En el caso del triángulo isósceles las primeras preguntas fueron acerca de condiciones internas, es decir, consideramos relaciones entre sus elementos sin considerar las relaciones del triángulo isósceles con otros triángulos. Al liberarnos de las restricciones de la exploración interna, empezaron a aparecer preguntas externas. Un ejemplo de este tipo de preguntas lo encontramos en aquellas donde empezamos a preguntar cuáles figuras se pueden formar con triángulos isósceles. Al continuar con estas exploraciones externas nos podríamos preguntar acerca de las relaciones de estos triángulos con otros tipos de triángulos. La exploraciones externas nos llevan incluso a considerar relaciones con objetos en otros dominios tales como el arte y la literatura (Brown y Walter, 1983).

Al enfrentar una situación nos planteamos si esta requiere de respuestas exactas o aproximadas. No reconocer cuando es necesaria una respuesta exacta o una aproximada puede significar dedicar esfuerzos a una tarea inútil. Muchas veces intentamos buscar una respuesta exacta, cuando al analizar con más detalles la tarea nos damos cuenta que ésta no era necesaria. Entonces, es muy importante tener claro cuando una respuesta exacta o una aproximada es necesaria y el tipo de preguntas las requieren.

La historia de las matemáticas ocupa un lugar bastante marginal en la educación en matemáticas en nuestro país. Basta revisar los libros de texto de matemáticas más usados para notar su ausencia. Y cuando aparece es tratada de manera secundaria. La actividad de proposición de problemas incluye entre sus estrategias el uso de exploraciones históricas. Sostienen Brown y Walter (1983) que no se necesita ser un historiador ni dominar en profundidad la historia de esta disciplina para generar preguntas significativas haciendo uso de dicha historia. En el caso de los triángulos isósceles, uno de los estudiantes se preguntó: ¿Qué fue lo qué promovió el interés por investigar los triángulos isósceles? La exploración de una pregunta como esta lleva a estudiar la historia. El conocimiento de esta historia nos permitirá conocer la relevancia del tema estudiado.

Producto de la experiencia propia y la de sus estudiantes, Brown y Walter (1983) generaron una lista de preguntas que pueden ser de mucha utilidad para iniciarnos en la actividad de proposición de problemas. Estas deben ser consideradas como puntos de partida. En la medida que usted avance en dicha actividad, comparta el trabajo con sus colegas y lea materiales producidos por otros, generará nuevas preguntas genéricas, agréguelas a lista y compártalas con sus colegas. Revise sus trabajos ya hechos para verificar que no está sesgado(a) hacia un tipo en particular de preguntas, para garantizar que mantiene su flexibilidad de pensamiento. La lista es larga, pero creo que es realmente útil tenerla completa.

1. ¿Hay una fórmula?
2. ¿Cuál es la fórmula?
3. ¿A qué propósito sirve la fórmula?
4. ¿Cuál es el número de objetos o casos que satisfacen esta condición?

5. ¿Cuál es el máximo?
6. ¿Cuál es el mínimo?
7. ¿Cuál es el rango de la respuesta?
8. ¿Hay un patrón?
9. ¿Hay un contraejemplo?
10. ¿Puede ser extendido?
11. ¿Existe?
12. ¿Hay una solución?
13. ¿Puedo encontrar la solución?
14. ¿Cómo puede ser condensada la información?
15. ¿Puedo hacer una tabla?
16. ¿Puedo demostrarlo?
17. ¿Cuándo es cierto? ¿Cuándo es falso?
18. ¿Es constante?
19. ¿Qué es constante? ¿Qué es variable?
20. ¿Depende de algo que podemos especificar?
21. ¿Existe un caso límite?
22. ¿Cuál es el dominio?
23. ¿Cuándo no funciona la demostración en un caso análogo?
24. ¿Hay un tema unificador?
25. ¿Es relevante?
26. ¿Estamos imponiendo algunas restricciones sin que ésta sea nuestra intención?
27. ¿Qué es lo relevante?
28. ¿Qué le recuerda?
29. ¿Cómo puedo verlo geométricamente?
30. ¿Cómo puedo verlo algebraicamente?
31. ¿Cómo puedo verlo analíticamente?
32. ¿Qué tiene ellos en común?
33. ¿Qué necesito para demostrar esto?
34. ¿Cuáles son las principales características de la situación?
35. ¿Cuáles son las restricciones claves impuestas actualmente sobre la situación?
36. ¿Sugiere algo interesante ver datos reales?

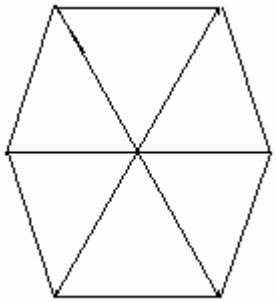
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

37. ¿Cómo se relaciona esto con otras cosas? (Brown y Walter, 1983, pp. 28-29)

Una vez que usted se familiarice con esta lista de preguntas, y tal vez agregue algunas de su propia creación, le invitamos a que reconsidere las cuatro situaciones planteadas anteriormente y trate de generar un nuevo conjunto de preguntas, observaciones y conjeturas. ¿Le sirvieron de ayuda?

La otra estrategia identificada por Brown y Walter (1983) en el proceso de proposición de problemas es la denominada ¿Qué si-no? Esta estrategia consta de cinco niveles o pasos. El nivel 0 es la escogencia del punto de partida, la selección del objeto, fenómeno o situación a ser estudiado. El paso siguiente, nivel 1, consiste en hacer una lista de atributos de el objeto de estudio. Una vez hecha esta lista nos preguntamos: ¿Qué pasaría si cada atributo no fueran tal, cómo podríamos llamarlos? La formulación de respuestas a esta pregunta forma el nivel 2. Una vez estudiadas estas nuevas proposiciones generamos nuevas preguntas, lo cual constituye el nivel 3. Entonces seleccionamos estas nuevas preguntas y las analizamos y tratamos de responderlas, éste es el nivel 4 de esta estrategia. Este esquema no es lineal. Hay que pensar en ellos más bien como formando un ciclo (Brown y Walter, 1983). Como indicamos, esta estrategia comienza por "ver aquello que tenemos al frente". Consideremos un ejemplo:

UNIVER CIONAL ABIERTA



¿Qué ve usted en esa figura? ¿Qué representa? La mayoría de las personas ven seis triángulos isósceles o un hexágono con sus diagonales. Por el contrario, muy poca gente lo verá como la representación de un objeto tridimensional. Le invitamos a que usted haga una lista de las cosas que ve antes de continuar con la lectura.

Para ilustrar el segundo nivel de esta estrategia retomemos el caso del Teorema de Pitágoras. Asuma que este teorema le es presentado en una representación gráfica. ¿Qué es dado? Recordemos que en este nivel se trata de buscar diferentes interpretaciones del objeto que nos es presentado. Esto significa producir varias repuestas a la pregunta: ¿Cómo describiría usted el Teorema de Pitágoras? Elabore algunas respuestas por si mismo.

Veamos ahora una lista de algunas de las respuestas producidas por los estudiantes de Brown y Walter (1983), las repuestas son atributos del objeto escogido en el nivel 0:

1. La declaración es un teorema.
2. El teorema de refiere a longitudes de segmentos rectilíneos.

3. El teorema se refiere a triángulos rectángulos.
4. El teorema trata con áreas.
5. El teorema tiene que ver con cuadrados.
6. Hay tres variables asociadas con el Teorema de Pitágoras.
7. La variables están relacionadas mediante un signo de igualdad.
8. Hay un signo a adición entre las dos variables.
9. Hay tres exponentes los cuales son iguales.
10. Los exponentes son enteros positivos. (Brown y Walter, 1983, p. 33)

Vemos como algunas de estas afirmaciones reflejan una visión geométrica del objeto, el teorema, mientras que otras muestran una visión algebraica. Algunas se refieren a aspectos superficiales del teorema mientras que otras se refieren a cuestiones más significativas del mismo.

Pasemos ahora al segundo nivel, al paso donde nos preguntamos: ¿Qué pasa si no? Consideraremos tres de las proposiciones elaboradas en el nivel 1. En el atributo número 2 se habla de la longitud de los tres lados del triángulo. Centrando nuestra atención en los lados podemos formular unas cuantas alternativas:

1. Considere la longitud de la mitad de los lados.
2. Vea las proyecciones de los tres lados.
3. Fíjese en la orientación de los tres lados. (Brown y Walter, 1983, p. 47)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Consideremos ahora el tercer atributo, el cual dice que el teorema trata con triángulos rectángulos. Algunas de las alternativas que aparecen son:

1. Considere un triángulo agudo.
2. Considere un triángulo obtuso.
3. Considere una figura "recta" de cuatro lados. (Brown y Walter, 1983, p. 47)

Veamos ahora algunas alternativa al atributo número siete. En este atributo se señala que hay tres variables relacionadas con el signo de igualdad. Algunas de estas alternativas son:

1. Las variables están relacionadas por "<": $a^2 + b^2 < c^2$
2. La variables están relacionadas por la división: $a^2 + b^2$ divide a c^2
3. Las variables están relacionadas por ">": $a^2 + b^2 > c^2$
4. $a^2 + b^2$ y c^2 son primos relativos.
5. $a^2 + b^2$ defiere de c^2 por una constante. (Brown y Walter, 1983, p. 48)

El paso o nivel siguiente, el nivel 3, es la formulación de nuevas preguntas o problemas a partir de las situaciones creadas en el nivel 2. Pasemos revista a algunas de las preguntas producidas por Brown y Walter (1983, p. 51) al estudiar las propuestas del tipo ¿qué sí-no?

1. ¿Tiene la expresión $a^2 + b^2 < c^2$ algún significado geométrico?

2. ¿Para cuáles números enteros se cumple esta desigualdad?
3. ¿Bajo cuáles condiciones se cumple la desigualdad?
4. ¿Qué pasaría si el triángulo no es rectángulo?

A todo lo anterior le sigue el análisis del problema. Esto requiere que elaboremos respuestas, observaciones y otras conjeturas. Este paso o nivel se realiza teniendo en mente la resolución de los problemas planteados en todos los pasos anteriores, sin descartar la producción de nuevos problemas.

ADAPTACIÓN DE TAREAS

Las dos estrategias presentadas en las secciones anteriores, el arte de proponer problemas y el taller de creación de problemas, fueron creadas para producir problemas o tareas novedosas a partir de situaciones matemáticas dadas. En esta sección consideraremos como punto de partida una tarea diseñada por otros, por ejemplo: una autora de libros de texto. Evaluamos la tarea y la modificamos para crear una versión de ésta que resulte más interesante, más útil según la nueva visión de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas.

Como ya vimos en el capítulo 2, la mayoría de los problemas propuestos en los libros de texto son rutinarios o poco interesantes. Sin embargo, podríamos tomarlos como punto de partida para generar tareas de evaluación más interesantes. En esta sección utilizaré como guía el criterio de evaluación de tareas de matemáticas elaborado por Thompson, Beckmann y Senk (1997), el cual transcribimos en detalle al principio del capítulo 4. Utilizaremos las características incluidas en ese criterio de evaluación para producir tareas diversas e interesantes. En este contexto interesante significa que las tareas sirven para evaluar el pensar matemáticamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Consideremos al siguiente conjunto de tareas tomadas de un artículo de Thompson y otros (1997).

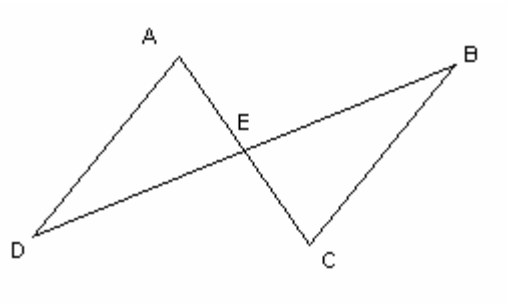
TAREA 1. ¿Cuál es el volumen de una caja con dimensiones 5 cm por 10 cm por 3 cm?

TAREA 2. Resuelva $2x(x - 5)(x - 1) = 0$

TAREA 3. Si r_m (A) = B y r_m(C) = D, entonces cuál de las siguientes no es justificable.

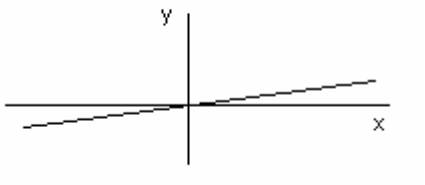
1. AC = BD 2. m biseca a BD 3. r_m(B) = A 4. m⊥AB

TAREA 4. Dado AB||BC. E es el punto medio de AC. Demuestre que ΔAED ≅ ΔCEB.



TAREA 5. Opción múltiple. ¿Cuál de las ecuaciones puede ser representada por el gráfico de abajo? Asuma que la escalas en ambos ejes son iguales.

(a) $y = x/5$ (b) $y = (-1/5)x2$ (c) $y = 5x$ (d) $y = (-1/5)x$



TAREA 6. Grafique el sistema en un plano coordenado

$x \leq 3$

$y \leq -x/2 + 5$

$y \geq -2$

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

TAREA 7.

1. Grafique $y = 1 + 2\text{sen } \pi/4(x - 2)$
2. Establezca el período, cambio de fase, amplitud y cambio vertical.

TAREA 8. Sea $f(x) = -3x^2 + 2x$.

1. ¿Cuál es el valor máximo de f?
2. ¿En cuáles intervalos es f creciente?

Las tareas en esta colección no se diferencian mucho de las que aparecen en nuestros libros de texto. Pareciera existir una cultura universal del libro de texto. Tal vez por ello sea tan difícil producir cambios significativos en estos materiales didácticos impresos. Es nuestro trabajo profesional introducir los cambios inteligentes en estas tareas.

Modificar una tarea no significa, como creen algunos profesores de matemáticas y la mayoría de los autores de libros de texto, cambiar la complejidad de los números en ella. Pero tampoco significa que ésta sea una actividad muy compleja. Esta actividad tiene que ser sistemática. El criterio de Thompson y otros (1997), que aparece en el capítulo 4, ayuda a esa sistematización. Pasemos a considerar algunas modificaciones introducidas a las tareas incluidas en el conjunto anterior.

La tarea 1 puede ser modificada de varias maneras, manteniendo la característica de evaluar el contenido procedimental hallar el volumen de un prisma rectangular. La tarea puede ser modificada de forma tal que sea más abierta o que involucre representaciones. Veamos dos ejemplos de modificaciones posibles.

Tarea 1A. (abierta y con representación): Dibuje un bosquejo de una caja con un volumen de 150 centímetros cúbicos y rotule sus dimensiones.

Tarea 1B. (abierta): Halle las dimensiones de dos cajas diferentes de manera que cada una tenga un volumen de 150 centímetros cúbicos.

La tarea podría ser también puesta en un contexto real.

Consideremos ahora la tarea 2 la cual evalúa conocimiento sobre los polinomios. A partir de esa tarea Thompson y otros (1997, p. 61) generaron una nueva tarea permita también evaluar la comprensión del teorema que establece: Si a*b = 0, entonces a= 0 ó b = 0.

Tarea 2A (razonamiento): Patricia resolvió el problema (x + 2)(x – 4) = 12 como sigue:

X + 2 = 12 ó x -4 = 12

X = 10 x = 16

Cristian dice que Patricia cometió un error. ¿Qué opina usted? Justifique su respuesta.

La tarea 3 trata sobre las propiedades de la reflexión. La expresión $r_m(A) = B$ indica que el punto B es la reflexión del punto A respecto a la recta m. Una modificación de esta tarea es la siguiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tarea 3A (razonamiento y representación): Suponga que $r_m(A) = B$ y $r_m(C) = D$. Determine si cada una de las siguientes expresiones puede ser justificada. Explique su respuesta e incluya un diagrama con su respuesta. (Thompson y otros, 1997, p. 61)

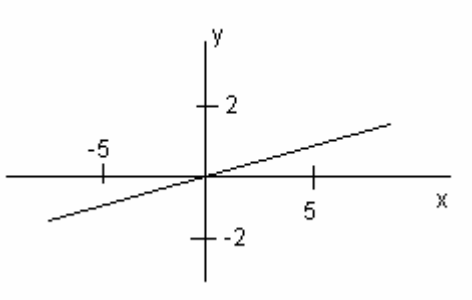
La tarea 4 presenta un tipo de problema típico donde se le requiere al estudiante que elabore una demostración. Thompson y otros (1997) proponen una variación de esta tarea que puede resultar más difícil para algunos estudiantes, pero tiene el potencial para permitir que otros sean más exitosos en el intento. Mientras que algunos estudiantes no serían capaces de producir una demostración de la proposición planteada por el profesor, otros tal vez lleguen por lo menos a formular una proposición propia que sea válida. Esta es la tarea modificada:

Tarea 4A (abierta): Dado $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$. B, E y D son colineales y E es el punto medio de $\overline{AC}$.

1. Escriba por lo menos una proposición que sea válida.
2. Demuestre su proposición. (Thompson y otros, 1997, p. 61)

La tarea 5 evalúa si los estudiantes pueden reconocer, sin hacer cálculos, el gráfico de una ecuación lineal. Un estudiante que tenga acceso a una calculadora graficadora resolvería con demasiada facilidad la tarea original. Thompson y otros (1997) nos presentan dos versiones de esta tarea.

Tarea 5A (representación): El gráfico de un función lineal es dado en la figura de abajo. Escriba una ecuación para esa función.



Tarea 5B (contexto real, representación y abierta): El gráfico de una función lineal es dado en la tarea 5A. Determine una situación real que pueda ser descrita por la función dada y escriba una ecuación para esta función.

La tarea 6 trata un tema que no es muy común en las clases de matemáticas aunque aparece en muchos libros de texto. La versión modificada que ofrecemos a continuación es presentada en un contexto real y requiere que le estudiante resuelva el sistema generado por el mismo.

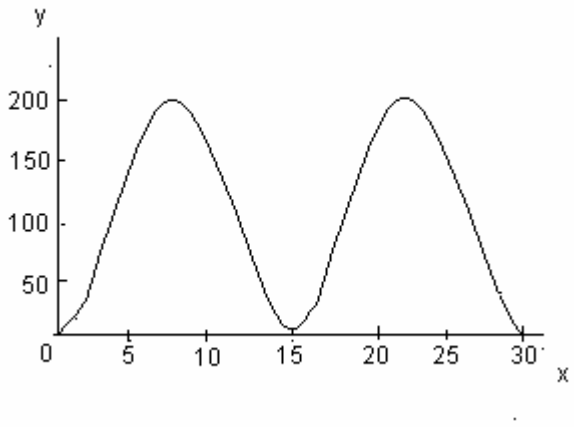
Tarea 6A (contexto real y razonamiento): Un club de matemáticas de la escuela realiza una venta de meriendas una vez a la semana. Los miembros pueden proporcionar a lo más diez docenas de galletas y seis docenas de chupetas. Cada galleta se vende en Bs. 150,00 y cada chupeta a Bs. 120,00. El club necesita recolectar Bs. 25 000,00 cada semana para cubrir los gastos de algunos proyectos.

1. Escriba un sistema de inecuaciones que describa esta situación. Asegúrese de indicar el significado de cada variable.
2. Resuelva el sistema gráficamente.
3. Interprete el resultado obtenido en el gráfico en términos de los objetivos de recolección de fondos del club. (Thompson y otros, 1997, p. 62)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Tarea 7A (contexto real): La distancia desde el piso en el momento t de la última persona que se monta en una rueda de un parque de atracciones es modelada por el gráfico del coseno mostrado abajo.

1. Describa en palabras el movimiento de la persona con respecto al piso en los primeros 3 segundos.
2. Determine cada uno de lo siguiente en el gráfico.
   a. Amplitud
   b. Período
   c. Desplazamiento de la fase
   d. Desplazamiento vertical
3. Describa cada uno de los valores hallados en (2) con respecto a la rueda del parque y la distancia de la persona respecto al piso en el tiempo t.



(Thompson y otros, 1997, p. 63)

Tarea 7B (representación): Determine los parámetros en la ecuación de la forma

$$y = a + b\cos(cx + d)$$

Para que ésta sea la representación algebraica de la gráfica en la tarea 7A.

Tarea 8 (tecnología activa): Sea $f(x) = -x^4 + 3x^2 + x$.

1. Hallar el valor máximo de f, aproximado a las centésimas.
2. Hallar el intervalo o intervalos, aproximado a las centésimas, sobre el cual f es creciente. (Thompson y otros, 1997, p. 63)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

En esta última tarea modificada se mantiene prácticamente la tarea inicial, la modificación consiste en que es necesario el uso de una tecnología de graficación para resolverla. Nuestros estudiantes de secundaria no cuentan con las herramientas de cálculo para resolver un problema de este tipo. La exposición a ciertas ideas del cálculo de manera informar puede ser de utilidad para cuando se enfrenten a esta asignatura en el futuro. Aquí sólo se pide que las ideas de máximo, mínimo, creciente y decreciente sean exploradas gráficamente con la ayuda de una tecnología.

En esta sección comenzaron a aparecer tareas de evaluación que consideraban contextos reales. Esto no es muy común en nuestras clases de matemáticas aunque nuestros programas oficiales de matemáticas lo sugieren. En las secciones que siguen encontraremos varios ejemplos de tareas de evaluación del tipo proyectos de investigación en contextos reales o pseudo-reales.

PROYECTOS E INVESTIGACIONES

Es muy común que la evaluación que se hace en la clase de matemáticas sea individual. Esto se debe en buena medida a que nuestros docentes no cuentan con repertorios de tareas de evaluación, de instrumentos de registro y de criterios de evaluación adecuados para el trabajo en equipos. Una vez más puedo señalar que una gran parte de la responsabilidad en esta materia la tienen las instituciones formadoras de profesores de matemáticas. Por un lado tenemos que en ellas no se enseña a evaluar el trabajo en equipos en matemáticas. Por el

otro lado, las clases de matemáticas en la universidad raramente promueven y valoran el trabajo cooperativo, en grupos. Es de esperarse pues que los profesores una vez que llegan a la escuela no estimulen el trabajo en grupo y mucho menos lo consideren como una opción en la evaluación.

Las nuevas tendencias en la enseñanza, aprendizaje y evaluación si valoran el trabajo en grupos. La investigación y la resolución de problemas en colaboración con otros es considerada como una competencia importante para sobrevivir en el mundo actual y que debe ser desarrollada en la escuela. Las investigaciones que propondremos a continuación de mayor tiempo y esfuerzo que las tareas de evaluación tradicionales. Estas últimas en general requieren de minutos para ser resueltas. Mientras que las tareas de evaluación dentro del enfoque de la evaluación alternativa requieren de horas y algunas días para ser resueltas. En otras palabras, aunque algunas de las evaluaciones de desempeño consisten de tareas cortas, algunas considerarán proyectos o investigaciones más largas. La evaluación será durante el proceso en lugar de aplicarse solamente en la conclusión de la tarea.

UNA INVESTIGACIÓN

Cambio en la Oferta de Gasolinas

El Gobierno Nacional está proponiendo un cambio en la oferta de gasolinas que se venderán en las estaciones de servicio. Busque información en la prensa y en otros medios sobe esta propuesta.

1. Estime el incremento del gasto en gasolina para un conductor promedio durante un período de un año.
2. ¿Piensa usted que el cambio de oferta en las gasolinas significa un incremento indirecto en el precio de la gasolina? Justifique su respuesta.
3. Supongamos que en lugar de un cambio en la oferta de gasolinas, se propone un aumento de precios de la manera siguiente:

   Sin plomo

   95

   91

   87

   ¿Cree usted que este aumento sería más o menos perjudicial para el consumidor? Justifique su respuesta. Apóyese en gráficos.
4. Escriba un reporte con recomendaciones para el gabinete de energía que está considerando la variación en la oferta de gasolinas.
5. ¿Qué le recomendaría usted al Gobierno Nacional hacer con el dinero que se recaudará con el cambio en la oferta de gasolinas?

NOTAS PARA EL PROFESOR

Este problema es abierto o poco estructurado en el sentido que no todos los datos necesarios para resolver el problema son presentados y que hay una variedad de resultados aceptables.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los estudiantes tendrán que buscar información sobre cuantos kilómetros recorre un conductor promedio, cuán litros de gasolina se gastan por kilómetros recorridos y el costo actual del litro de gasolina. Ellos podrían entrevistar a los padres, profesores y otros estudiantes, o podrían contactar agencias de carros locales o estaciones de gasolina.

Los estudiantes necesitan hacer cálculos y tal vez gráficos para lo cual pueden usar calculadoras o computadoras.

Los precios de las gasolinas que se ofrecían eran

Sin plomo

95

91

87

PREGUNTAS ABIERTAS

Una pregunta abierta tiene muchas avenidas de acceso y permite a los estudiantes responderla de maneras diferentes. Hay que distinguir entre preguntas de respuestas abiertas, en las cuales el autor de la prueba pone un problema o un conjunto de pasos que lleven al estudiante a una respuesta en particular, y la preguntas abiertas, en las cuales los estudiantes podrían dar una variedad de respuestas exitosas. A nosotros nos interesa en este caso evaluar los diversos caminos tomados por los estudiantes en lugar de las respuestas por si solas.

CREAR PREGUNTAS ABIERTAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Si bien el currículo venezolano para la Tercera Etapa de Educación Básica y para la Educación Media Diversificada y Profesional está formulado en objetivos limitados que no favorecen el uso de preguntas abiertas, podemos iniciar algunos cambios sencillos para movernos en esa dirección.

- Cuando los estudiantes han hecho suficiente trabajo con una operación aritmética, pídales que le expliquen, por escrito o con diagramas, cuál es el significado de la operación y cómo funciona.
- Agréguele a las preguntas o problemas de los libros de texto: Explique cómo llegó usted a la respuesta.
- En lugar de pedir una respuesta para un problema existente, substitúyala por una pregunta que provoque un pensamiento adicional.
- Monitoree la dirección de las preguntas y respuestas dadas a los estudiantes, de manera tal que siempre cuando sea posible usted los ponga a ellos a explicarle a usted en lugar de que usted le explique a ellos.
- Busque situaciones que inviten a los estudiantes a formular hipótesis, escribir instrucciones, hacer generalizaciones, etc.

Ejemplos

Gráfico de Un W.C.

Descripción de la tarea

En esta tarea, el estudiante tiene que bosquejar un gráfico de la manera en que una cantidad con la cual ellos estén familiarizados cambia en el tiempo. Se espera que nombren los ejes apropiadamente y que describan gráficamente las características cualitativas de la variación funcional.

En pocas palabras, se espera que el estudiante bosqueje un gráfico de la dependencia del tiempo de una cantidad que varía físicamente.

Conocimiento Previo Asumido

Se asume que los estudiantes tienen experiencias previas con la graficación de funciones y con la interpretación de la pendiente como una razón de cambio. **No** se espera que hayan aprendido nada formal acerca de las tasas de cambio de funciones.

Elementos Básicos de Desempeño

- Bosqueja funciones de tiempo decrecientes, constantes y crecientes
- Interpreta la pendiente como una tasa de cambio

Circunstancias

Agrupamiento: los estudiantes pueden trabajar individualmente o en pares.

Materiales: la cuadrícula proveída

Tiempo estimado: 10-15 minutos

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

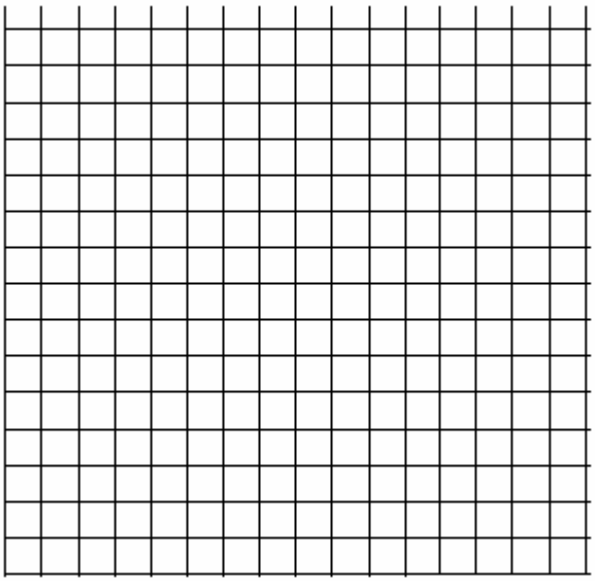
Gráfico de Un W.C.

El objetivo de esta tarea es proveerle con la oportunidad de:

- Bosquejar un gráfico de la manera en que una cantidad varia respecto al tiempo

En la situación de abajo, identifica una cantidad que varia con el tiempo (Hay más de una opción interesante). Bosqueja un gráfico mostrando **cómo** la cantidad varía respecto al tiempo:

El tanque de agua de un W.C. está lleno. Alguien baja la palanca. El tanque se llena otra vez.

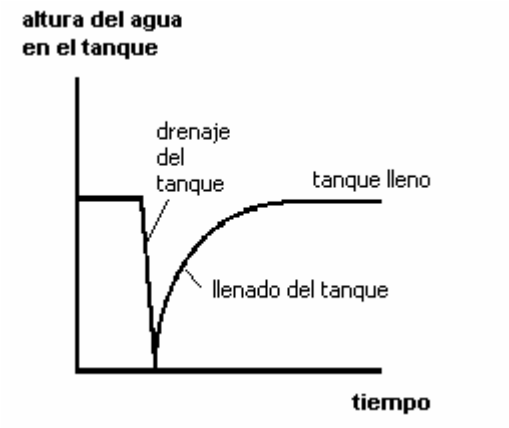


UNIVE ABIERTA

Ejemplo de Solución

En el caso del agua en el tanque del w.c., la altura es constante hasta que movemos la palanca. Entonces hay un decrecimiento muy rápido en la altura del agua en el tanque. Cuando el tanque está casi vacío el agua se detiene y el tanque comienza a llenarse otra vez. El tiempo que tarda el tanque en llenarse es sustancialmente más largo que el tiempo que tarda en vaciarse.

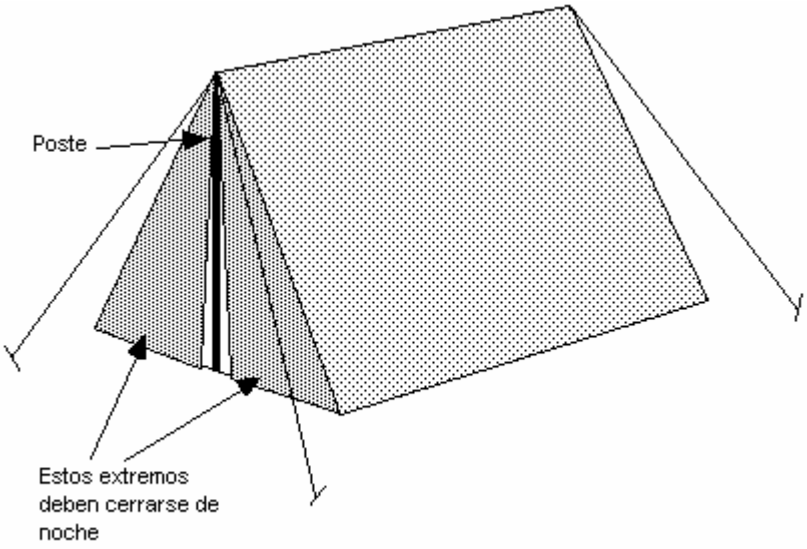
El decrecimiento de la altura durante el drenaje del agua se muestra aquí como lineal y el crecimiento durante el llenado es mostrado como una curva. Ninguno de los dos es necesariamente el caso



Diseñar una Carpa

El objetivo de esta evaluación:

- Estimar la dimensiones de una persona;
- Visualizar y bosquejar una carpa, mostrar todas las medidas.



Su tarea es diseñar una carpa como la que aparece en el dibujo.

Su diseño debe satisfacer estas condiciones:

- Debe ser suficientemente grande para que dos adultos duerman (junto a su equipaje).
- Debe ser suficientemente grande como para que una persona se desplace arrodillada.
- La base de la carpa será un rectángulo de material plástico grueso.

- El techo y lados de la carpa serán hechos de una sola pieza de lona (debería ser posible hacer la carpa sin tener que cocer las dos partes del techo y de manera tal que los lados puedan cerrarse con un cierre en la noche)
- Dos postes verticales sostendrán la carpa armada.

1. Estime las dimensiones relevantes de un adulto típico y escríbalas.
2. Estime las dimensiones de la base plástica rectangular.

   Estime la longitud de los postes verticales que necesitará para armar la carpa.

   Explique cómo obtuvo estas magnitudes.
3. Dibuje un bosquejo para mostrar cómo cortará la pieza de lona.

   Muestre todas las medidas con claridad.

   Calcule cualquier longitud o ángulo que usted no conozca.

   Explique cómo usted halló esas longitudes y ángulos.

Uso de la Tarea

Introducción de la tarea

Para introducir la tarea usted pude seguir una explicación como la siguiente: "En esta tarea ustedes diseñarán una carpa como la que se muestra en el dibujo. Lea las condiciones para el diseño cuidadosamente. Pueden usar medidas en centímetros o metros según sea su preferencia. Si quieren pueden construir un modelo de la carpa como ayuda para visualizar sus ideas, para ello pueden utilizar el papel y las tijeras que trajeron de sus casas. No inviertan mucho tiempo construyendo modelos. Tal vez no necesiten ni siquiera construir un modelo. Solamente le será evaluado el trabajo escrito, sus respuestas a las preguntas de la 1 a la 4. Asegúrese de escribir algunos supuestos que usted considere y muestre todo su trabajo."

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Mientras los Estudiantes Trabajan

Enfatice las instrucciones hechas en la introducción. Estimule a los estudiantes a que escriban todos sus supuestos y que desarrollen y escriban todo el trabajo que realicen.

No sugiera el uso del Teorema de Pitágoras no las razones trigonométricas.

Cierre

Las carpas vienen en diferentes formas. A usted tal vez le gustaría sugerir a los estudiantes que bosquejen carpas con algunas variantes en el diseño o tal vez un diseño completamente original.

Descripción del trabajo de los estudiantes

- El estudiante necesita significativamente más instrucción
- El estudiante necesita de alguna instrucción
- El trabajo del estudiante necesita ser revisado
- El trabajo del estudiante responde las demandas esenciales de la tarea

Estos últimos ejemplos venían acompañados de dos elementos: una lista de habilidades o competencias que se suponen el estudiante desarrollará y pondrá en juego durante la realización de la tarea, y de una descripción del trabajo que se espera que realicen los estudiantes. En la próxima sección nos ocuparemos de otros detalles relacionados con estos dos elementos.

Actividad 9.4. Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 10

Esquemas de Corrección en Educación Matemática

Objetivo:
Construir esquemas de corrección adecuados a ciertas técnicas de evaluación.

El diseño de tareas de evaluación y de su correspondiente esquema de evaluación es un proceso dialéctico. Aunque el diseño de cada uno tiene dinámicas y metodologías diferentes se complementan. Vimos en la sección anterior que el proceso de diseño de tareas de evaluación es muy parecido al proceso de investigación en matemáticas. El diseño de los esquemas o criterios de evaluación nos lleva al campo de lo pedagógico. Al diseñar esquemas de evaluación nos toca establecer la competencia o competencias evaluadas y los niveles de desempeño aceptables lo cual requiere un conocimiento profundo de la tarea y su resolución, anticipar posibles estrategias alternativas que utilizarían los estudiantes, principales dificultades, conocimiento previo necesario, etc.

En el diseño de tareas como sus criterios de evaluación debemos considerar las condiciones en que laboran nuestros profesores. Sabemos que la mayoría de los profesores de matemáticas en Venezuela trabajan por horas y en más de una institución con secciones de hasta 43 estudiantes. Esta situación laboral dificulta que el profesor aplique nuevas estrategias de evaluación que signifiquen dedicarle más tiempo al proceso de diseño tanto como el de corrección. Aún en los Estados Unidos, donde las condiciones laborales del profesor de secundaria son más favorables, se reconoce que le profesor tiene poco tiempo para construir escalas para la corrección de problemas particulares (Szetela y Nicol, 1992). Pero, no deberíamos asumir que las condiciones laborables son un obstáculo insalvable, una limitación para experimentar cosas nuevas. El profesor puede participar en equipos de trabajo que elaboren alternativas de evaluación adaptadas a sus condiciones laborales son sacrificar en exigencia y calidad. También podría el profesor, con la ayuda de investigadores y de formadores de profesores, experimentar con materiales y estrategias producidas por éstos.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

En esta sección ofrecemos algunas orientaciones para el diseño de criterios de corrección adaptados a las nuevas tendencias en enseñanza, aprendizaje y evaluación en matemáticas. Estos criterios se adaptan al tipo de tareas de evaluación que trabajamos en la sección anterior. La adopción de estos criterios de evaluación requiere del cambio en nuestras prácticas de diseño de momentos de evaluación, serían de muy poca utilidad para la mayoría de las tareas propuestas en nuestros libros de texto. Basta pasar recordar los problemas que incluimos en el Capítulo 1.

Usted habrá notado que hasta ahora no hemos distinguido entre evaluación cualitativa y cuantitativa. En el transcurso de la discusión acerca del diseño de esquemas de evaluación surgirá la necesidad de decidir si se usará un esque-

ma cualitativo o cuantitativo. Pero, veremos que hay momentos en que es muy difícil distinguir entre ambos. Porque, toda cuantificación está afectada por una cualificación, una valuación, una opinión. Y a un esquema de niveles cualitativos de desempeño podríamos asignarle calificaciones.

Esta sección está dividida básicamente en dos partes. En la primera nos dedicamos al diseño de criterios de evaluación para problemas e investigaciones. En la segunda parte ofrezco algunos ejemplos de criterios diseñados para evaluar mapas conceptuales producidos por los estudiantes.

Esquemas de Evaluación

Todos los profesores de matemáticas saben lo que es un esquema de corrección. Como dije en el Capítulo 1, aunque el profesor de matemáticas tiene prácticamente el control total sobre el proceso de evaluación de estudiantes, esta actividad de evaluación se encuentra muy poco sistematizada. La intención de esta sección es presentar elementos que nos permitan avanzar en esta sistematización.

En la literatura norteamericana reciente sobre evaluación se ha puesto de moda el uso del término *rúbrica* (rubric) para referirse a las reglas usadas para corregir el trabajo de los estudiantes. Pienso, siguiendo la opinión de Popham (1997) y nuestra tradición en evaluación, que el uso de este término es poco adecuado. Según el diccionario Larousse, rúbrica significa

> f. (lat. *Rubrica*). Señal roja que se pone en una cosa. || Rasgo de diversa figura que suele ponerse después de una firma. (SINÖN. V. *Firma.*) || Título de un capítulo o parte de un libro. || Regla de ceremonias y ritos de la Iglesia. || *Ser rúbrica de una cosa*, ser conforme a una regla establecida.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Como vemos este término tiene muy poco, o nada, que ver con evaluación. Además, en nuestro país hemos utilizado y estamos familiarizados con ciertos tipos de esquemas de evaluación. Por todo lo anterior prefiero continuar con el uso de la expresión criterio de evolución o de corrección, pero tomando en cuenta de los esfuerzos que estamos haciendo por cambiar las prácticas tradicionales. En todo caso tendría sentido usar más bien el verbo rubricar, el cual entre otras cosas significa “subscribir o dar testimonio de una cosa”. El profesor al evaluar da testimonio de su valoración del trabajo del estudiante y usa este testimonio para ajustar su enseñanza y orientar más adecuadamente el trabajo de los estudiantes. Una vez hecha esta consideración de la terminología pasemos a definir qué es un esquema de evaluación y los elementos que lo forman.

Los esquemas de evaluación tienen ciertas similitudes con las listas de cotejo. Pero no son lo mismo. Los criterios de evaluación han sido utilizados por los profesores e matemáticas y de otras disciplinas por mucho tiempo en nuestro país. Pero como señalé en otra parte de este trabajo, esta práctica no ha sido sistematizada debidamente. El esquema de evaluación no es más que una guía usada por el profesor para evaluar (valorar o corregir) las repuestas construidas por sus estudiantes, como por ejemplo: ensayos, carteleras, presentaciones orales o proyectos para ferias de ciencia. Los criterios, según Popham (1997), tienen tres características esenciales: criterios de evaluación, definiciones de calidad y una estrategia de calificación.

Los criterios de evaluación son establecidos para distinguir las respuestas aceptables de las que no lo son. Estos criterios, claro está, son específico o dependientes de la habilidad que se quiere evaluar. Los criterios de evaluación pueden tener el mismo peso o diferentes pesos según la importancia de cada uno en el esquema de corrección y de la intención del profesor. Los criterios de evaluación establecidos determinan si el esquema de evaluación será de tipo específico o genérico. Las definiciones de calidad describen la manera en que las diferencias cualitativas entre las respuestas de los alumnos será juzgada (Popham, 1997, p. 72). El esquema tiene que proveer una descripción separada correspondiente a cada nivel de calidad. Una estrategia de corrección puede ser de dos tipos: holística o analítica. El tipo de estrategia de corrección determina el tipo de esquema.

Pienso que en nuestro país no se ha desarrollado de manera sistemática una teoría o modelo de esquemas de evaluación, porque en general las tareas que les proponemos a los estudiantes son de repuesta producida corta. Para la corrección de las cuales pareciera innecesario el uso de tales esquemas. Además, tenemos que la evaluación juega un papel bastante marginal en la toma de decisiones sobre la dirección que toma la enseñanza. Pero al introducir los cambios en el tipo de tareas que le proponemos a nuestros estudiantes, nos veremos en la necesidad de cambiar nuestras formas de valorar el trabajo producido por los estudiantes como respuestas a dichas tareas. Para que un esquema de evaluación sea realmente útil es necesario que contribuya al mejoramiento de la enseñanza y que promueva el aprendizaje, que no aumente la frustración que los estudiantes sienten en la clase de matemáticas.

Popham (1997) señala dos características importantes para que los esquemas de evaluación realmente cumplan con su propósito, estas son: (a) que los criterios de evaluación se mantengan entre tres y cinco, y (b) que cada criterio de evaluación represente un atributo clave de la habilidad evaluada.

Hay básicamente cuatro tipo de esquemas de evaluación, dependiendo de las características del esquema pueden ser analíticos, holísticos, específicos o genéricos. Una combinación de estos tipos en una tabla de doble entrada indica cuatro categorías de esquemas de evaluación. Para Popham (1997), uno de los más prominentes críticos de las rúbricas (ver nota más arriba), las rúbricas más valiosas para enriquecer la enseñanza serían aquellas que se encuentren entre los esquemas de evaluación específicos y los excesivamente genéricos. Los criterios incluidos en el esquema, sea éste de cualquier tipo, deben ser enseñables. Esto es, deben ser de manera tal que permitan contribuir a una mejor comprensión de las necesidades de cada estudiante para desarrollar la habilidad o habilidades objeto de la evaluación.

	Específico	Genérico
Analítico		
Holístico		

Los esquemas de evaluación holísticos requieren que el profesor evalúe la repuesta producida por el estudiante como un todo, sin tomar en cuenta las partes de la respuesta de manera separada. Este tipo de esquema se aplica cuando

un cierto margen de error en algunas partes del proceso de resolución puede ser tolerado sin que esto comprometa la calidad del trabajo como un todo (Mertler, 2001). Los esquemas holísticos tienen una ventaja sobre los analíticos en cuanto al tiempo que requieren para su aplicación. Otra característica de los esquemas holísticos es que son usados principalmente para situaciones de evaluación sumativa. Señala Mertler (2001) que la retroalimentación que se le puede proveer al estudiante producto del uso de este tipo de esquemas de evaluación es limitada. Una plantilla para un esquema de evaluación holístico-genérico aparece en la tabla siguiente.

Nota	Descripción
5	Demuestra comprensión completa del problema. Todos los requisitos de la tarea aparecen incluidos en la respuesta.
4	Demuestra comprensión considerable del problema. Todos los requisitos de la tarea aparecen incluidos.
3	Demuestra una comprensión parcial del problema. La mayoría de los requisitos de la tarea aparecen incluidos.
2	Demuestra poca comprensión del problema. Muchos de los requisitos de la tarea aparecen incluidos.
1	No demuestra comprensión del problema.
0	No responde/no intenta resolver la tarea

(Tomado de Mertler, 2001, p. 2)

Presento ahora un ejemplo de un esquema de evaluación holístico-específico.

Puntos	Descripción
4	Hace estimaciones correctas. Usa operaciones matemáticas apropiadas sin errores. Deriva conclusiones lógicas apoyadas en el gráfico. Explicaciones firmes de su pensamiento.
3	Hace buenas estimaciones. Usa operaciones matemáticas apropiadas cometiendo pocos errores. Deriva conclusiones lógicas apoyadas en el gráfico. Explicaciones buenas de su pensamiento.
2	Intenta hacer estimaciones, pero muy imprecisas. Usa operaciones matemáticas inapropiadas, pero sin errores. Deriva conclusiones sin apoyo en el gráfico. Ofrece pocas explicaciones.
1	Hace estimaciones imprecisas. Usa operaciones matemáticas inapropiadas. No deriva conclusiones relacionadas con el gráfico. No ofrece explicaciones de su pensamiento.
0	No responde/no intenta resolver la tarea.

(Tomado de Mertler, 2001, p. 6)

Veamos a continuación un criterio analítico-genérico para evaluar la resolución de problemas matemáticos.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Comprender el problema

0 No intenta

1 Malinterpreta completamente el problema

2 Malinterpreta la mayor parte del problema

3 Malinterpreta una parte menor del problema

4 Comprende completamente el problema

Resolver el problema

0 No intenta

1 Un plan totalmente inapropiado

2 Procedimiento parcialmente correcto pero con mayores fallos

3 Procedimiento substancialmente correcto con una omisión menor o error de procedimiento.

4 Un plan que podría llevar a una solución correcta sin errores aritméticos.

Responder el problema

0 Sin respuesta o con una respuesta incorrecta basada en un plan inapropiado

1 Error de escritura; error de cálculo; respuesta parcial a un problema con respuestas múltiples: sin proposición de respuesta; respuesta rotulada incorrectamente

2 Solución correcta

(Zsetela y Nicol, 1992, p. 42)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Este criterio de evaluación es cualitativo en el sentido de que le asigna una puntuación a cada nivel de desempeño en las dimensiones identificadas. Esta valoración cualitativa podría ser cambiada por letras o por algún término, si se quiere expresar los resultados de la evaluación en términos cualitativos. Pero, es bueno resaltar que la caracterización de cada nivel de desempeño es de naturaleza cualitativa. De allí nuestra observación inicial acerca de la dificultad de separar totalmente los aspectos cualitativos y cuantitativos en evaluación. Creo que resulta más sano buscar las maneras en que se complementan, que reforzar sus diferencias y fomentar falsas dicotomías.

Consideremos ahora un esquema para evaluar una tarea de graficación de datos de tipo analítico-específico. Primero presento la tarea que se quiere evaluar. Tarea: Preséntele a sus estudiantes un conjunto de datos reales sin procesar, entonces pídales que (1) calculen varios promedios, (2) que represente estos promedios en forma gráfica y (3) que elaboren conclusiones razonables a partir de los promedios graficados. En este ejemplo el profesor diseñó un esquema de evaluación para la parte (2) de la tarea, el cual es el siguiente.

Puntos	Niveles de calidad	Descripción
3	Altamente diestro	El estudiante construye un gráfico completo y exacto (por ejemplo, un diagrama de barras, de torta, o lineal), el título, los ejes y las escalas o intervalos son todos apropiados.
2	Diestro	El estudiante construye un gráfico bastante completo y casi completo (por ejemplo, un diagrama de barras, de torta, o lineal), el título, los ejes y las escalas o intervalos son bastante apropiados.
1	Todavía no diestro	El estudiante no construye un gráfico bastante completo y casi completo (por ejemplo, un diagrama de barras, de torta, o lineal), y menos de la mitad del título, los ejes y las escalas o intervalos son apropiados.

(Adaptado de Popham, 1997, p. 74)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Una vez visto un ejemplo de cada uno de los tipos de esquemas de evaluación, entraremos en materia de cómo diseñarlos. Mertler (2001) nos ofrece un método paso a paso para el diseño de esquemas de evaluación.

Paso 1	Examine los objetivos de aprendizaje ha ser tratado en la tarea. Esto le permitirá hacer corresponder el esquema de evaluación con sus objetivos así como con su enseñanza.
Paso 2	Identifique atributos específicos observables que usted desea ver (así como aquellos que no desea ver) que sus estudiantes demuestren en sus producto, proceso o desempeño. Especifique las características, habilidades o comportamientos que usted busca, también como los errores que usted no quiere ver.
Paso 3	Haga una lluvia de ideas sobre las características que describan cada atributo. Identifique maneras de describir desempeños por encima del promedio, promedio y por debajo del promedio para cada uno de los atributos identificados en el Paso 2.
Paso 4A	Para esquemas holísticos, escriba descriptivas narrativas para trabajo excelente y trabajo pobre incorporando cada atributo a la descripción. Describa el más alto y el más bajo nivel de desempeño combinando los descriptores de todos los atributos.

Paso 4b	Para esquemas analíticos, escriba descriptivas narrativas para trabajo excelente y trabajo pobre para cada atributo individual. Describa el más alto y el más bajo nivel de desempeño usando los descriptores para cada atributo separadamente.
Paso 5A	Para esquemas holísticos, complete el esquema describiendo otros niveles en el continuum que va desde trabajo excelente hasta pobre para los atributos colectivos. Escriba descripciones para todos los niveles intermedios de desempeño.
Paso 5B	Para esquemas analíticos, complete el esquema describiendo otros niveles en el continuum que va desde trabajo excelente hasta pobre para cada atributo. Escriba descripciones para todos los niveles intermedios de desempeño para cada atributo.
Paso 6	Recolecte ejemplos del trabajo de los estudiantes que ejemplifique cada nivel. Esto le ayudará a corregir en el futuro sirviéndole de referencia.
Paso 7	Revise el esquema, según sea necesario. Esté preparado para reflexionar sobre la efectividad del esquema y revíselo antes de implementación en una próxima ocasión.

(Tomado de Mertler, 2001, p. 4)

Teniendo a mano varios ejemplos de esquemas de corrección y la metodología arriba expuesta estamos listos para iniciarnos en la difícil empresa del diseño de esquemas de evaluación para tareas matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Antes de pasar a presentarle dos ejemplos de esquemas de evaluación para corregir mapas conceptuales producidos por los estudiantes, introduciré algunas ideas sobre el trabajo de corrección. Una vez viajaba en el Metro de Caracas de Petare a Capitolio, sentado cerca de mí estaba una señora afanada corrigiendo pruebas de Biología. Tal vez el Metro no sea el lugar más apropiado para corregir pruebas, pero sucede. Esta situación nos muestra las condiciones en que trabaja el profesor de especialidad contratado por horas. El reto que se nos presenta, a corto y mediano plazo, es diseñar estrategias de evaluación adaptadas a estas condiciones dentro de niveles razonables. Debemos descartar la posibilidad de disminuir el nivel de exigencia.

CORRECCIÓN EN EL AULA

Para un profesor de matemáticas leer todos los trabajos producidos por sus estudiantes podría ser una tarea muy dura. Los profesores podrían obtener muy buenos resultados utilizando evaluaciones donde los estudiantes produzcan informes escritos. Digamos que los resultados son halagadores, pero el trabajo desgastador. A continuación presentamos algunas sugerencias para manejar los trabajos escritos de sus estudiantes.

- Seleccione y revise una pequeña muestra de los trabajos a la vez. Esto le permitirá darse una idea de cómo esta toda la clase.

- Sea selectivo en lo que comenta, escoja uno o dos aspectos para evaluar o asignarle una calificación y para ofrecer retroalimentación detallada.
- Haga que los estudiantes revisen sus primeros borradores con su grupo, incorporando las revisiones al final de su reporte.
- Solicítele a sus estudiantes que resalten aquellas ideas que realmente desean que usted revise.
- Enséñele a sus estudiantes cómo corregir el trabajo de otros estudiantes.
- Esté preparado para considerar que las respuestas de los estudiantes variarán enormemente de lo que son sus expectativas. (Stenmark, 1991, p. 20)

La evaluación de las respuestas a preguntas abiertas, como ya he señalado, puede ser analítica u holística. En la primera le asignamos puntos o valoraciones a diversos aspectos de la respuesta. Mientras que en la segunda el lector o evaluador ve al trabajo como un todo, en lugar de buscar por detalles específicos.

El Caso de los Mapas Conceptuales

Los mapas conceptuales desarrollados por Novak, basados en el procesamiento de información constructivista, constituyen una herramienta para la representación del conocimiento. Estas herramientas tiene muchos usos en educación, uno de los más interesantes es en la evaluación. A continuación presentamos dos ejemplos de esquemas de evaluación diseñados para corregir mapas conceptuales producidos por los estudiantes.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ABIERTA

Roberts (1999) diseño un esquema de corrección para mapas conceptuales producto de un trabajo con estudiantes de segundo año universitario en un curso de estadística. Como señala este autor, los mapas conceptuales pueden servir a tres fines: enseñanza, aprendizaje y evaluación. En el caso de la evaluación, el centro de este taller, tenemos aspectos cualitativos y cuantitativos. Por un lado, tenemos que los mapas conceptuales nos ayudan a identificar las concepciones erróneas e incompletas que los estudiantes se forman sobre un concepto o conjunto de conceptos matemáticos. Disponer de esta información le permitiría al profesor redireccionar la enseñanza de manera que pueda atacar estos problemas. Por otro lado, creando esquemas de corrección le permitiría el docente asignar una calificación al trabajo de los estudiantes en caso de ser necesario.

A continuación presentamos el esquema desarrollado por Roberts (1999). Este esquema fue desarrollado a partir del estudio de otros esquemas de corrección y tomando en cuenta los resultados de una investigación realizada por Roberts sobre el uso de mapas conceptuales en una clase de estadística a nivel universitario.

Característica	Especificación detallada	Puntaje
Términos usados	Lista dada más extras	4
	Todos en la lista	3
	Deja fuera 1 a 2	2
	Deja fuera 3 a 5	1
	Deja fuera > 5 términos	0
Conexiones	Todas las conexiones lógica	4
	1 a 2 conexiones inválidas o excluidas	3
	3 a 5 conexiones inválidas o excluidas	2
	La mitad de las conexiones inválidas o excluidas	1
	La mayoría de las conexiones incorrectas o excluidas	0
Proposiciones sobre conexiones	Todas presentes y correctas	4
	La mayoría de las proposiciones correctas	3
	Mayoría de proposiciones incluidas, varias equivocadas	2
	Más de la mitad de las conexiones están ausentes o son incorrectas	1
	No aparecen proposiciones	0
Jerarquía	Flujo lógico de lo general a lo específico	6
	1 ó 2 concepciones erróneas menores en la jerarquía	5
	1 clasificación errónea importante en la jerarquía	4
	1 importante y 1 ó 2 clasificaciones erróneas menores	3
	Varias concepciones erróneas en la jerarquía	2
	Cerca de la mitad de los niveles incorrectos	1
	La mayoría de los niveles incorrectos	0
Ejemplos	Ejemplos para todos los términos en el nivel de jerarquía más bajo	2
	Algunos ejemplos dados	1
	Ningún ejemplo dado	0

(Roberts, 1999, p. 712, traducción de Julio Mosquera)

Bolte (1999) realizó un estudio donde exploraba el uso de los mapas conceptuales en conjunción con ensayos escritos interpretativos con estudiantes universitarios, entre los cuales se encontraba un grupo de profesores en formación. Para la evaluación de los mapas conceptuales y de los ensayos producidos por los estudiantes, Barltel diseño sendo esquemas holísticos de corrección. A continuación mostramos el esquema de corrección utilizado por este autor para la corrección de los mapas.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Organización: descripción de los grupos y las conexiones usadas	
6 ____	**Excelente**: muestra comprensión completa y profunda de los nexos entre varios términos; crea grupos claros y significativos (insightful) de términos relacionados; utiliza palabras conectores ejemplares; podría agregar términos
5 ____	**Fluido**: muestra una comprensión cabal de las conexiones entre varios términos; crea grupos ilustrativos de términos relacionados; utiliza términos conectores efectivos; usa todos los términos
4 ____	**Bueno**: muestra una comprensión general de las conexiones entre varios términos; crea grupos adecuados de términos relacionados; utiliza términos conectores adecuados; podría omitir algunos términos
3 ____	**Razonable**: muestra una comprensión parcial de las conexiones entre varios términos; crea grupos razonables de términos relacionados; utiliza términos conectores adecuados; podría omitir algunos términos
2 ____	**Débil**: muestra una comprensión mínima de las conexiones entre varios términos; crea grupos deficientes de términos relacionados; utiliza términos conectores inadecuados; omite varios términos claves
1 ____	**Inadecuado**: muestra un poco comprensión de las conexiones entre varios términos; crea grupos efectivos de términos relacionados; utiliza términos conectores inaplicables/omite conectores; omite numerosos términos claves
0 ____	**Inaceptable**: no muestra intentos de hacer algo o es incomprensible

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Exactitud: evidencias de inexactitudes/concepciones erróneas	
4 ____	**Excelente**: sin errores
3 ____	**Fluido**: pocos errores menores, sin errores conceptuales
2 ____	**Bueno**: algunos errores
1 ____	**Débil**: numerosos errores
0 ____	**Inadecuado**: numerosos errores conceptuales mayores

(Bolte, 1999, p. 30, traducción Julio Mosquera)

Con estos ejemplos de esquemas evaluación para mapas conceptuales terminamos este capítulo. Espero que usted se encuentre ahora mejor preparada para reflexionar sobre sus prácticas habituales de evaluación en el aula y que haya encontrado ideas y técnicas útiles que le permitan introducir cambios en dichas prácticas. De la investigación en el campo de la pedagogía de las ciencias matemáticas sabemos que producir cambios en la práctica pedagógica en el aula no es fácil y es un proceso bastante lento. Adoptaré la expresión de Napoleón, "vístanme despacio que estoy apurado". Empecemos ya, vayamos despacio que es urgente cambiar nuestras prácticas pedagógicas en matemáticas.

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Unidad 11

Reporte de los resultados de la evaluación

Objetivo:
Examinar diversas formas de reportar los resultados de la evaluación de los aprendizajes en matemáticas a diferentes miembros de la comunidad educativa.

A lo largo de este curso hemos estudiados diversos aspectos de la evaluación de los aprendizajes en Matemática. En las dos unidades anteriores estudiamos aspectos relacionados con el diseño de tareas de evaluación y de esquemas de corrección o rúbricas. Siguiendo con el material desarrollado en esas dos unidades, nos dedicaremos ahora al asunto del reporte de los resultados. Consideramos que el profesor está en la obligación de reportar los resultados de las evaluaciones del aprendizaje logrados por sus estudiantes a diversos autores del sistema escolar. Uno de los principales destinatarios de esa información son los propios estudiantes y sus representantes. Sin embargo, estos no son los únicos actores a los cuales el profesor reporta los resultados de la evaluación.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Los resultados de la evaluación de los aprendizajes logrados por los estudiantes en la clase de Matemática son reportados a diversos actores por variadas razones. Cada uno de esos actores utilizará esa información con diferentes fines. El estudiante para conocer su situación, los padres y representantes para saber que han aprendido sus hijos y tomar medidas en caso de deficiencias, las autoridades educativas para tomar decisiones sobre permanencia, repitencia y graduación, etc. Además, debemos agregar los registros que lleva el propio profesor para los fines propios de su labor docente. No todos estos actores necesitan la misma información, tanto en cantidad como en calidad. Por tanto, es necesario que el profesor elabore un conjunto de instrumentos de registro de la evaluación de manera tal que sea útil para los diferentes fines que ésta sirve. Algunos de estos registros son oficiales e institucionales y el profesor no tiene oportunidad de modificarlos. Otros de estos registros dependen sólo del profesor.

En esta unidad pasaremos revista a algunos instrumentos de registro de los resultados de la evaluación. Se le solicita a usted que recolecte una serie de instrumentos de registro de la evaluación que se usan en escuelas de su comunidad y que diseñe algunos de estos instrumentos.

Como señalamos en la Unidad 1, los fines y objetivos de la educación en matemática determinan en buena medida las formas de evaluación de los aprendizajes. Igualmente, el propósito de la evaluación determina su forma, tanto del proceso mismo como de los resultados. Cuando hablamos de instrumentos de registro de la evaluación no nos referimos solamente a los resultados finales sino

que también incluimos el proceso. El instrumento de recolección de la información estará determinado por los aspectos que valore el profesor como relevante.

La evaluación continua nos permite fijarnos en habilidades de pensamiento matemático importantes. A continuación mostramos un conjunto de puntos que un determinado profesor considera como relevantes para evaluar a sus estudiantes, ésta es una especie de lista de cotejo.

Son los miembros del grupo capaces de—

- Definir y aclarar el problema
- Identificar un procedimiento matemático para obtener información
- Recolectar y organizar datos u otra información necesaria
- Formular conjeturas razonables en la medida que miran a los patrones en sus datos
- Comprueban sus hipótesis
- Hacen los cambios necesarios y obtiene cualquier otra información necesaria
- Explican sus teorías y sus métodos para investigar el problema
- Producen un reporte sucinto y articulado de la investigación

También podemos observar características personales:

- Creatividad e iniciativa
- Participación en grupo
- Liderazgo y cooperación
- Persistencia y minuciosidad
- Flexibilidad y apertura mental
- Disposición a ir más allá del problema

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 11.1

a) Tomando como referencia la lista anterior, elabore un instrumento donde registre el nivel de logro de los estudiantes en cada uno de ellos con la finalidad de regular la instrucción.

b) Tomando como referencia la lista anterior, elabore un instrumento donde registre el nivel de logro de los estudiantes en cada uno de ellos con la finalidad de informarle a otros profesores del mismo grupo de estudiantes sobre los logros alcanzados en su asignatura.

c) Tomando como referencia la lista anterior, elabore un instrumento donde registre el nivel de logro de los estudiantes en cada uno de ellos con la finalidad de informar a los propios estudiantes sobre sus avances en la asignatura.

d) Tomando como referencia la lista anterior, elabore un instrumento donde registre el nivel de logro de los estudiantes en cada uno de ellos con la finalidad de ofrecerle a los padres y representantes de información que les permita colabora con la formación de sus estudiantes.

Abajo mostramos ejemplos de registros de evaluación para ser usadas durante el proceso. La hoja de registro permite a los estudiantes trabajar independientemente pero mantiene al profesor informado acerca de sus progresos. Este registro también ayuda a que los estudiantes desarrollen la técnica de la pregunta. A continuación, dos hojas de registro para recolectar información sobre diferentes aspectos del trabajo en equipo. Registros similares pueden ser utilizados para la auto y co-evaluación de los miembros de cada grupo.

HOJA DE REGISTRO

Miembros del grupo _____

Título de la investigación _____

Fecha	Trabajo Hecho	Preguntas	Notas del Profesor

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

El formato anterior es un registro de trabajo en equipo. Una característica de este instrumento es que permite registrar en el tiempo el trabajo realizado por los estudiantes. No se trata de un instrumento que recoge sólo un evento de evaluación. Este ejemplo nos permite ver un caso de un instrumento sencillo pero que nos permite recoger información valiosa.

Actividad 11.2

a) ¿Quién sería el destinatario de este instrumento?

b) ¿Cree usted que la información recogida en ese instrumento sea de utilidad para los estudiantes?

Diseñe un instrumento para reportar el resultado de trabajo en grupo a los estudiantes.

Sigamos con los ejemplos. El instrumento que sigue es tan sencillo como el anterior y sirve para recoger información sobre trabajos de proyectos.

Registro del Proyecto

Nombre(s)
_____

Proyecto:
_____

Calificación _____

Comentario

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA

Actividad 11.3

a) Visite una escuela, oficial o privada, de su comunidad. Recolecte instrumentos de registro de la evaluación de los aprendizajes en uso en ese plantel. Clasifique estos instrumentos según el destinatario de la información (por ejemplo, Ministerio de Educación y Deportes, padres y representantes, etc.)

b) Una vez clasificados los instrumentos recolectados haga una tabla donde liste las principales diferencias y semejanzas entre estos instrumentos.

c) Tome uno de los instrumentos recolectados. ¿Le parece útil, completo, etc? En caso de considerarlo deficiente, rediseñe dicho instrumento.

Con esta unidad llegamos al final del curso de evaluación de los aprendizajes en matemáticas, pero no al final de su formación profesional en esta importante actividad pedagógica. Ahora usted está mejor preparado para asumir la evaluación de los aprendizajes logrados por los estudiantes en Matemática. Ser un buen evaluador requiere de una actitud abierta y dispuesta a continuar aprendiendo.

Actividad 11.4

Introduzca anotaciones en su portafolio utilizando como guía las preguntas formuladas a continuación. Agregue otras preguntas o asuntos que considere pertinentes.

- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el estudio de esta unidad?
- ¿Qué fue lo que le produjo mayor satisfacción en esta unidad?
- ¿Sobre qué parte de la unidad se siente menos satisfecho?
- ¿Le deja esta unidad con algunas preguntas o dificultades sin responder o resolver? ¿Siente usted que necesita ayuda para responder esas preguntas o resolver las dificultades?
- ¿Cómo buscaría ayuda? ¿Consiguió usted ayuda en el Centro Local?
- ¿Qué aprendió usted de otras personas durante el estudio de esta unidad?
- ¿De qué manera le fueron útiles sus experiencias previas para comprender el material incluido en esta unidad? ¿Para realizar las actividades asignadas?
- ¿Qué ha aprendido sobre usted mismo(a)? ¿Sobre sus creencias, sentimientos, ideas y competencias?
- ¿Piensa usted que logró los objetivos planteados al principio de la unidad? ¿Cuáles otros objetivos alcanzó?

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA